

รายงานรวมบทความวิจัยและงานสร้างสรรค์

สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ

ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8

บูรณาการศาสตร์และศิลป์

เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

วันพฤหัสบดีที่ 12 - วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ 2558

ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบ พระชนมพรรษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

PROCEEDINGS

THE 8th SILPAKORN UNIVERSITY INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACADEMIC RESEARCH AND CREATIVE ARTS : INTEGRATION OF ART AND SCIENCE

on February 12 - 13, 2015 at The Art and Cultural Center Commemorating the 6th Cycle Birthday Anniversary of His Majesty The King,

Silpakorn University, Sanam Chandra Palace, Nakhon Pathom Province



รายงานรวมบทความวิจัยและงานสร้างสรรค์

สืบเนื่องจากการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ

"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"

เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

วันพฤหัสบดีที่ 12 - วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ 2558

ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

สารจากนายกสภา
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียนอย่างเต็มรูปแบบในปลายปี พ.ศ. 2558 ด้วยเหตุนั้น ทุกภาคส่วนจึงเร่งปรับกลยุทธ์ เพื่อเตรียมตัวให้พร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลง ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคการศึกษาที่ต้องปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทที่จะต้องเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน การร่วมมือกันระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาและผสมผสานองค์ความรู้เพื่อสร้างความแตกต่างและโอกาสทางการแข่งขัน จะเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อน ส่งเสริม และพัฒนาให้ประเทศมีความเข้มแข็งเติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืน

มหาวิทยาลัยศิลปากรในฐานะที่เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำแห่งการสร้างสรรค์และเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการเรียนการสอนครบทั้งศาสตร์และศิลป์ มีนโยบายสนับสนุนงานวิจัย งานสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมวิชาการ รวมทั้งดำเนินการจัดกิจกรรมอันแสดงให้เห็นถึงศักยภาพเพื่อยกระดับมาตรฐานคุณภาพการศึกษาไปสู่ความเป็นนานาชาติ ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่จำเป็นต้องดำเนินการในเชิงรุก โดยการนำองค์ความรู้ที่เป็นผลมาจากงานวิจัย และผลงานสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะและการออกแบบที่มหาวิทยาลัยมีความเชี่ยวชาญและถือได้ว่าเป็นอัตลักษณ์สำคัญ มาพัฒนาและบูรณาการสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ เพื่อส่งเสริมให้มหาวิทยาลัยศิลปากรมีความพร้อมในการก้าวเข้าสู่การจัดอันดับ (Ranking) เพื่อการแข่งขันในระดับภูมิภาคและระดับโลก

เนื่องในโอกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จะทรงเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ ในวันที่ 2 เมษายน 2558 นี้ สถาบันวิจัยและพัฒนา ในฐานะหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการส่งเสริม สนับสนุนการผลิตและเผยแพร่ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ จึงได้ดำเนินการจัดโครงการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” ขึ้น เพื่อร่วมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในวโรกาสดังกล่าว การจัดงานประชุมในครั้งนี้ นอกจากการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย ภาคนิทรรศการผลงานสร้างสรรค์ ภาคโปสเตอร์ ของคณาจารย์และนักศึกษาจากทุกสถาบันทั้งระดับชาติและนานาชาติ อันแสดงให้เห็นถึงเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการในระดับมหาวิทยาลัยแล้ว ยังมีการแสดงเพื่อการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมศิลปะการเชิดหุ่นกระบอกไทยแบบร่วมสมัย โดยทำในรูปแบบของการแสดงแบบ “Musical” ซึ่งเป็นผลงานสร้างสรรค์ที่ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการสืบทอด อนุรักษ์ และเผยแพร่ศิลปะการแสดงแขนงนี้ให้เป็นที่รู้จักแก่สาธารณชนทั่วไปมากขึ้น

ดิฉันจึงขอถือโอกาสนี้ส่งความปรารถนาดี และขอขอบคุณคณะกรรมการดำเนินงาน ผู้มีส่วนร่วม และผู้สนับสนุนทุกท่าน โดยเฉพาะสถาบันวิจัยและพัฒนาที่ผลักดันให้เกิดเวทีทางวิชาการนี้มาอย่างต่อเนื่องในหลายปีที่ผ่านมา ขออวยพรให้การประชุมครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จตามเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ทุกประการ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าประสบการณ์ ความรู้ต่างๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นจากการประชุมวิชาการนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการที่นำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ คุณหญิงไขศรี ศรีอรุณ
นายกสภามหาวิทยาลัยศิลปากร

Message from the Director of the Silpakorn University Board

Thailand will fully participate as a member of the ASEAN Economic Community by the end of this year. All the concerned sectors have modified their strategy while preparing themselves for political, economic, social and cultural changes which will take place. The education sector, in particular, needs to finetune itself to comply with the changing context. Collaborations among education institutes to develop and integrate a body of knowledge are essential to make the differences as the ground for the best practices. This is fundamental to support and develop the capacity for the country to grow with stability and sustainability.

Silpakorn is a leading creative university providing education in both arts and science. The university encourages and supports its faculty members in endeavor research and creative works to promote academic competence. It also organizes academic activities which demonstrate its potential to elevate the education standard to international level. This is thus a proactive strategy, developing the knowledge gained from the research/creative works into a new body of knowledge in arts and design which is the university's expertise and true identity. Through this process, Silpakorn shall be fully equipped to enter the ranking for competition in the region and at the international level.

This year Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn will turn 60 on the second of April. The Research and Development Institute which promotes and supports research and creative endeavors, will host an academic conference: "Silpakorn's Research and Creativity VIII: Integrating Art and Science" as part of the university's celebration for this very special occasion.

The conference offers both oral presentation and displays of posters and exhibitions of distinguished research and creative works. The works submitted come from all the education institutes in Thailand and some from international institutes. Such participation reflects the existing network of academic collaboration at the university level. To preserve our valuable art and culture, there is a contemporary Thai puppet show at the opening of the conference. It is a musical puppet show which received a scholarship from The National Research Council of Thailand in 2013 to pursue its creativity and for the preservation of the art.

I would like to take this opportunity to express my good wishes and to sincerely thank the conference organizing committee, all supporters and everybody who are participating in hosting this event. My special thanks to the Research and Development Institute which has organized this notable event over the past several years. I sincerely hope the conference will succeed in all its expected goals. Lastly, I trust all the experiences and knowledge gained from this conference will be valuable resources for the academic progress the development of our country.

Professor Emeritus Khun-Ying Khaisri Sri-Aroon

Director of Silpakorn University Board

สารจากอธิการบดี
มหาวิทยาลัยศิลปากร

การสร้างสรรค์เป็นรากเหง้าของมหาวิทยาลัยศิลปากรนับแต่การก่อตั้งมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ.2486 มหาวิทยาลัยจึงกำหนดวิสัยทัศน์ไว้ในแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยว่า "ศิลปากรเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำแห่งการสร้างสรรค์" (Silpakorn is a leading creative university) ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่จะส่งเสริมและผลักดันให้มหาวิทยาลัยบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้นั้น คือ การพัฒนาทักษะ ความรู้ ความสามารถของบุคลากรในสถาบันการศึกษา อันได้แก่ คณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษา ให้มีศักยภาพและความเข้มแข็งทางวิชาการ โดยการสนับสนุนการผลิตผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน ในปลายปี 2558 ที่ใกล้จะถึงนี้ และเพื่อพัฒนามาตรฐานทางการศึกษาให้เข้าสู่การจัดอันดับในระดับภูมิภาคและระดับโลกได้

ดังนั้น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้คณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งจากหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ได้มีเวทีนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ประสบการณ์ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ และพัฒนาต่อยอดไปสู่การสร้างคุณค่าและมูลค่าของการนำไปใช้ประโยชน์ และสามารถเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติได้ การจัดประชุมวิชาการนับเป็นวิธีการหนึ่งในการสร้างบรรยากาศทางวิชาการ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างผลงานวิชาการ การทำงานวิจัยและงานสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น และเนื่องในโอกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จะทรงเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ ในวันที่ 2 เมษายน 2558 นี้ จึงนับเป็นโอกาสอันดีในการจัดโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" ขึ้น เพื่อเป็นกิจกรรมร่วมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในโอกาสทรงเจริญพระชนมายุครบ 60 พรรษา โดยมีสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดประชุมฯ สำหรับรูปแบบของการประชุมในครั้งนี้ ประกอบด้วยการนำเสนอผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ ทั้งในภาคบรรยาย โปสเตอร์ นิทรรศการ และการแสดง

ในนามของมหาวิทยาลัยศิลปากร มีความยินดี และขอชื่นชมสถาบันวิจัยและพัฒนาที่จัดการประชุมครั้งนี้ได้เรียบร้อยสมบูรณ์ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพด้านการวิจัยและงานสร้างสรรค์อันเป็นอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของมหาวิทยาลัย ให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายทั้งในระดับชาติและนานาชาติ สุดท้ายขออำนวยพรให้คณะผู้จัดงานและผู้มีส่วนร่วมทุกท่านประสบแต่ความสุขความเจริญยิ่งขึ้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่านจะได้รับประโยชน์ และพร้อมนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนางานวิจัยเพื่อให้ประเทศชาติมีความเจริญก้าวหน้าสืบไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยชาญ ถาวรเวช)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร

Message from the President of Silpakorn University

Creativity has been the foundation of Silpakorn University since its establishment in 1943. It is stated in its development strategy that "Silpakorn is a leading creative university". One of the factors that helps us reach this goal is our consistent development of knowledge, skills and capacity of our faculty members including lecturers, researchers and students. Support has been given to them so that high quality research and creative works are accomplished continually. We are, thus, be equipped for taking part as member of the ASEAN Economic Community (AEC) by the end of this year (2015). Our development to meet international standard will, furthermore, gain us recognition in the region and globally.

Holding an academic conference is one way of providing an opportunity for lecturers, researchers, scholars, and students from different departments from within and outside the university to present their research and creative works. It also allows them to exchange knowledge and experience gained from their achievement. This can lead to the creation of an academic network and collaboration among them as well as an expansion of knowledge, which can contribute greatly not only to academia but also to the public. Such an event definitely promotes the significance of academic research and inspires university members and scholars to put more effort into this area. Therefore, every year, the university holds an academic conference which features presentation of research and creative works. This year, on the second of April, will be the 60th birthday anniversary of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. It is an honor for the university to hold the "Silpakorn's Research and Creativity VIII: Integrating Art and Science" as part of the university's celebrations for the Princess. This event will be organized by The Research and Development Institute. For this year, the research and creative works will be presented through lectures, display of posters, exhibitions and performances.

On behalf of Silpakorn University, I would like to express my sincerest appreciation towards the Research and Development Institute for organizing this academic conference. It exhibits the University's potential for research and creativity and brings recognition to the University at national and international level. May all the people involved in this conference be blessed.



(Assistant Professor Chaicharn Thavaravej)

President of Silpakorn University

สารจากผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประธานคณะอนุกรรมการเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง

การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” ได้จัดขึ้นเป็นประจำทุกปีและต่อเนื่องมาเป็น ครั้งที่ 8 แล้ว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการทั้งการวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ของคณาจารย์ นักศึกษา และบุคคลทั่วไปทั้งในและนอกมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ ยังเป็นเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ องค์ความรู้ ความคิดเห็น ซึ่งเกิดจากการวิจัยและสร้างสรรค์ เพื่อต่อยอดและบูรณาการศาสตร์ความรู้เหล่านั้น อันจะนำไปสู่ความร่วมมือทางวิชาการ และใช้ประโยชน์ได้จริงต่อชุมชน และสังคม รวมทั้งพัฒนานักวิชาการให้มีศักยภาพเพื่อก้าวสู่เวทีการแข่งขันในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเปิดประชาคมอาเซียนในปลายปี พ.ศ. 2558 นี้

และเพื่อเป็นการร่วมเฉลิมพระเกียรติ เนื่องในโอกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จะทรงเจริญพระชนมายุครบ 5 รอบ ในวันที่ 2 เมษายน 2558 นี้ ทางสถาบันวิจัยและพัฒนา จึงได้จัดกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ในภาคบรรยาย โปสเตอร์ การแสดงนิทรรศการผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์จากคณาจารย์ และนักศึกษาที่ผ่านกระบวนการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งผลงานวิจัยที่ได้รับทุนสร้างสรรค์วิชาการงานศิลป์ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ส่วนสำคัญที่จะขาดไม่ได้สำหรับการประชุมวิชาการในทุกๆ ครั้ง คือภาคการแสดงที่เป็นเอกลักษณ์ของการจัดงาน โดยครั้งนี้ได้รับเกียรติจากคุณนิเวศ แววสมณะ ผู้มีใจรักในศิลปะการเชิดหุ่นกระบอกไทย ทั้งศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้การประดิษฐ์หุ่นกระบอก และเปิดการแสดงสู่สายตาชาวโลกมายาวนานกว่า 10 ปี ในนาม “บ้านตุ๊กกะตุ่น หุ่นกระบอกไทย” จนกระทั่งได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปี 2556 มาแสดงในพิธีเปิดการประชุม ทั้งนี้ เพื่อให้ศิลปะการแสดงแขนงนี้เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วไปมากขึ้น และได้รับการพัฒนาต่อยอดให้โลดแล่นอยู่บนเวทีคู่สังคมไทยสืบไป

การจัดประชุมในทุกๆ ครั้งที่ผ่านมา ถือได้ว่าประสบผลสำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะความร่วมมือร่วมใจจากบุคลากรในทุกภาคส่วน และครั้งนี้ก็เช่นเดียวกัน สถาบันวิจัยและพัฒนาขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ทั้งจากคณะที่ปรึกษาและคณะกรรมการประจำสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะอนุกรรมการเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) คณะกรรมการจัดการประชุม คณะอนุกรรมการดำเนินงาน ฝ่ายต่างๆ ผู้ทรงคุณวุฒิที่พิจารณาผลงาน หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยศิลปากรและบุคลากรของสถาบันวิจัยและพัฒนาทุกท่าน อย่างไรก็ตาม การประชุมครั้งนี้ หากพบข้อบกพร่องประการใด สถาบันวิจัยและพัฒนาขอน้อมรับทุกคำติชม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานประชุมในครั้งต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์ เทียนประเสริฐ
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประธานคณะอนุกรรมการเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง

Message from the Director of the Research and Development Institute, Silpakorn University Chairperson of the Subcommittee for the Higher Education Research Network of the Lower Central Region

"Silpakorn's Research and Creativity: Integrating Art and Science" is a national and international academic conference held by Silpakorn University annually. This year marks the eighth year of this remarkable event which aims to disseminate the research and creative works of faculty members, students and other participants both from within and outside the university. It also serves as a platform for an exchange of knowledge gained from research and creative works leading to collaboration amongst participants and practical application of the knowledge to benefit the community and society at large. Such an event reinforces the development of faculty members' competence and elevates the university standard alongside those at the international level and accordingly, will be well equipped for the ASEAN Economic Community by the end of 2015.

As the Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn will celebrate her 60th birthday anniversary on the second of April this year, it is an honor to hold this conference as part of the university's celebration for the Princess. For the occasion, the institute organizes various activities, for instance, presentation of the research and creative works both by lectures and display of posters. The research and creative works were selected by experts and scholars from relevant fields. Included are the research funded by scholarships from The National Research Council of Thailand. At the opening of the conference, as has been customarily practiced every year; there is a Thai puppet performance by a renowned troupe. The puppet troupe this year was founded by Khun Niwet Waeosamana whose passion for the art has involved him deeply over a ten-year period with research and skills of how to create Thai puppets and to eventually perform them. His Endeavour to preserve the art was supported by The National Research Council of Thailand in 2013.

The conference has been organized professionally and successfully because of great collaborations from the following committees, offices and staff: The Research and Development Institute's committee and advising committee, the Subcommittee for the Higher Education Research Network of the Lower Central Region under the Office of the Higher Education Commission (CHE), Office of the Higher Education Commission, the conference's advising and organizing committees, All the experts and scholars involved in the selection process of the submitted works, all the offices and staff of Silpakorn university and the Research and Development Institute. The Research and Development Institute would like to give our sincere thanks to all those mentioned above. However, we would like to also express a sincere apology for any shortcomings that may occur during the conference, and would welcome any comments or recommendations for the improvement of our next mission.

Assistant Professor Alice Thienprasert, Ph.D.
The Director of the Research and Development Institute
Chairperson of the Subcommittee for the Higher Education
Research Network of the Lower Central Region

คำนำ

สถาบันวิจัยและพัฒนา ร่วมกับเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้จัดการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้น และส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศการทำวิจัยและงานสร้างสรรค์ภายในมหาวิทยาลัย รวมทั้งเปิดโอกาสให้คณาจารย์ นักวิจัย และนักวิชาการ ได้พบปะแลกเปลี่ยนข้อมูล และองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้าตลอดจนเป็นเวทีให้กับนักวิจัยรุ่นใหม่ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์สู่สาธารณชน ขณะเดียวกันยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือและสร้างเครือข่ายระหว่างนักวิจัยทั้งหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชน สังคมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

คณะกรรมการดำเนินงานการประชุมวิชาการฯ ขอขอบพระคุณ คณะที่ปรึกษา คณะกรรมการและคณะอนุกรรมการดำเนินงานจัดการประชุมวิชาการฯ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่ให้เกียรติและสละเวลาในการพิจารณาประเมินบทความวิจัยและงานสร้างสรรค์ ผู้นำเสนอผลงานทุกท่าน วิทยากรผู้ดำเนินรายการประจำห้อง ที่มีส่วนทำให้งานสำเร็จลุล่วงด้วยดี และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า องค์ความรู้จากการประชุมวิชาการฯ ครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อแวดวงวิชาการ ชุมชน สังคม และประเทศชาติต่อไป

คณะกรรมการดำเนินงาน
การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย/สร้างสรรค์ฯ
กุมภาพันธ์ 2558

Forward

The Research and Development Institute in cooperation with the Higher Education Research Network of the Lower Central Region and the Office of the Higher Education Commission have organized a national and international academic conference: "Silpakorn's Research and Creativity VIII: Integrating Art and Science". The conference is held as part of the university celebrations to honor Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn for her 60th birthday anniversary which will be on the second of April this year. The conference is aimed to promote and inspire university members and scholars to put more effort to accomplish research/creative work. It also provides an opportunity for lecturers, researchers and scholars to exchange knowledge and experiences gained from their achievement. Lastly, the conference serves as a platform for new researchers to disseminate their research and creative work to the public. This would lead to a creation of an academic network and collaboration among them to create research and creative works which respond to the needs of communities, society at large both at national and international levels.

The organizers of this event would like to express our sincere gratitude to the committee and subcommittee in charge of holding the conference, the experts/scholars who kindly devote their time to evaluate the submitted research and creative work, all the presenters of the research and creative work and lecturers and facilitators in all of the sessions who take part in making the conference a success. We wish the knowledge and experiences gained from the conference will contribute not only to academia but also to communities, society and the country in the future.

The Conference Organizing Committee
of Silpakorn University International Conference
on Academic Research and Creative Arts : Integration of Art and Science
February 2015

สารบัญ

โครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” ก

กำหนดการและแผนที่ จ

กำหนดการนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ ช

ผลงานวิจัยภาคบรรยายระดับชาติ

วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ 2558

- **กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์**

1.	การศึกษาแนวทางนำการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) มาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมือง	สิทธิพร ภิรมย์รื่น	O-1

- **กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**

1.	“เรื่องเล่า” กับ “ตัวละคร” ในกวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้	ปิยรัตน์ แซ่อึ้ง	O-9
2.	กระบวนการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ ของโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูป ที่ ๓ (เต่างอย) จ.สกลนคร	เวทิต ทองจันทร์	O-17
3.	กลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในวรรณกรรมเรื่อง The Catcher in the Rye: กรณีศึกษาสำนวนแปลของ คำระวี-ใบเตย	นันทวัฒน์ เนตรเจริญ	O-25
4.	การใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของ เด็กปฐมวัย : กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนางลาด จังหวัดพัทลุง	สุทิตา จุลกนิษฐ์ และคณะ	O-33
5.	การบริหารจัดการเชิงพื้นที่: การรับรู้จินตภาพและสัญญะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่	โชคอนันต์ วาณิชย์เลิศธนาสาร และคณะ	O-39
6.	การประกอบอาชีพของชาวเมืองพระนครศรีอยุธยา : วิเคราะห์เชิงประวัติศาสตร์	เพชรรุ่ง เทียนปิ่วโรจน์	O-47
7.	การรื้อสร้างมายาคติด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ “ฝน ฟ้า อากาศ” สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7	กฤษณ์ คำนนท์	O-55

สารบัญ (ต่อ)

8.	การศึกษาความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่า	พิชญดา ผกากรอง	O-63
9.	การศึกษาปัญหาและข้อจำกัดด้านนโยบายและกฎหมายเพื่อสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายโดยเกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน	ศราภา ศุทรินทร์	O-71
10.	การศึกษาเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนา	สุภาวดี เพชรเกตุ	O-73
11.	การสร้างชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่อเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี	พงศ์ดนัย โตเลี้ยง และคณะ	O-81
12.	การสร้างสรรค์การแสดงชุดลำเตี้ยโนนทันโดยใช้กระบวนการวิจัยที่ใช้ศิลปะเป็นฐาน (ARB)	วิศปัตย์ ชัยช่วย และคณะ	O-88
13.	ความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎก : การเชื่อมโยงความหมาย	สุมาลี ลิ้มประเสริฐ	O-95
14.	ความเปรียบในบทร้องลิเก	มณี เทพาชมภู	O-103
15.	คำว่า “บ้าน” ในบ้านพักคนชรา : บ้านบางแค	ปีรพจน์ เพชรมีศรี	O-105
16.	นวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์ : วรรณกรรมประเภทใหม่กับมุมมองเพศสถานะแบบใหม่	สิขรินทร์ สนิทชน และคณะ	O-113
17.	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด	ธนาวุฒิ ประกอบผล	O-121

- **กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์**

1.	กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเชิงปริมาณสำหรับหัวเขียนบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแนวดิ่ง	อัจฉรา โฉมหน้า และคณะ	O-129
2.	การจำลอง Simulink ของกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กสำหรับการตรวจวัดหัวเขียนแม่เหล็ก	คนิต ตำนานทอง และคณะ	O-137
3.	การใช้เถ้าลอยเป็นส่วนผสมแทนที่ปูนซีเมนต์ในคอนกรีต	กนกพร อนันต์ชื่นสุข	O-145
4.	การใช้ประโยชน์และการลดปริมาณของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว	ทรงพล คูณศรีสุข และคณะ	O-153
5.	การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศสู่ชุมชน กรณีศึกษา ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม	วาสนา มานิช และคณะ	O-161
6.	การประเมินสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงที่หันไปทางทิศใต้โดยใช้ข้อมูลวัดที่จังหวัดนครปฐม	วรางคณา ทองรัศมี และคณะ	O-163

สารบัญ (ต่อ)

7.	การพัฒนาระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก	ทวีเดช หมื่นภูเขียว และคณะ	O-169
8.	การพัฒนาวิธีการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวสำหรับไอศกรีม	พนิตนาฏ เกษรสุริย์วงศ์ และคณะ	O-175
9.	การวิเคราะห์สนามแม่เหล็กของหัวเขียนแม่เหล็กแบบแนวตั้งด้วยการจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์	อิสรา ดอเลาะ และคณะ	O-183
10.	การศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุนของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด	วันชัย ลีลากวีวงศ์ และคณะ	O-190
11.	การส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์	พิมพ์จรัส บุญเลิศ และคณะ	O-197
12.	เกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุ	อานนท์ บัวศรี และคณะ	O-204
13.	เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียม	วิษณุรักษ์ ดาวลอย และคณะ	O-211
14.	แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ของหัวเขียนแม่เหล็กแบบมีชิลด์ล้อมรอบ	ฤทธิรงค์ บานเย็น และคณะ	O-219
15.	ผลกระทบของสนามแม่เหล็กภายนอกต่อสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียนด้วยการจำลองแบบไมโครแมกเนติกส์	ช่อแก้ว เจริญชาติ และคณะ	O-227
16.	ผลของสตาร์ชดัดแปรต่อลักษณะทางกายภาพของทับทิมกรอบ	กานต์รวี กลีบแก้ว และคณะ	O-235
17.	ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของข้าวหลามที่ผ่านการสเตอริไลเซชันและสมบัติเชิงความร้อน	ศราวุธ ชะชิกุล และคณะ	O-243
18.	แผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ	จิรายุส แสงจันทร์ และคณะ	O-251
19.	ศึกษาสมบัติและคุณลักษณะของผงถ่านผลตาลโตนดสู่การใช้ประโยชน์ด้านการกรองน้ำ	ณิชา ประสงค์จันทร์ และคณะ	O-259

ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ระดับชาติ

- **กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์**

1.	การซ้อนทับของหน้าที่ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม	เสสินี นิ่มสุวรรณ์	P-1
2.	การบิดเบือนการรับรู้ในงานสถาปัตยกรรม	รชานนท์ มีเอี่ยม	P-3
3.	การเปลี่ยนรูปทรงสี่เหลี่ยมเก้าช่องสู่สถาปัตยกรรม	อธิพัตร กฤษณพันธุ์	P-5

สารบัญ (ต่อ)

4.	การศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของบ้านพักรับรองใน อุทยานแห่งชาติ เพื่อเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวไทย	อนุชา แพ่งเกษร และคณะ	P-6
5.	การสื่อสารทิศทางในสถาปัตยกรรม	วิศาณ ชามาตย์	P-8
6.	ความสัมพันธ์ของประโยชน์ใช้สอยกับการก่อรูป ในทางสถาปัตยกรรม	ปณิดา คุณาวรรณ	P-10
7.	ความสัมพันธ์ร่วมกันในกระบวนการออกแบบ : ขนาดเล็ก, กลาง, ใหญ่	เมธวัจน์ ชัยจิระไพศาล	P-18
8.	ลำดับต่อเนื่อง : การเปลี่ยนแปลงของระยะทาง เวลา และทิศทาง	ณัฐดนัย เกิดชัยภูมิ	P-20
9.	หน้าที่อันซ่อนเร้นของสถาปัตยกรรม : เชิงปรากฏการณ์	ปริณัน บานชื่น	P-22

- **กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**

1.	การจัดการความรู้เชิงพื้นที่เพื่อหนุนเสริมอัตลักษณ์ท้องถิ่น ราชบุรีสู่สถานศึกษา	ปิยะนาถ บุญมีพิพิธ	P-24
2.	การศึกษาร่องรอยทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี ในภาคตะวันตก กรณีศึกษาเส้นทางเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย	สุรพงษ์ จรัสโรจนกุล	P-32

- **กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์**

1.	การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาวาร์ฟารินกับยาที่ใช้ร่วมกัน ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวก	นันทลักษณ์ สถาพรนานนท์ และคณะ	P-40
2.	การคัดเลือกยีสต์ที่มีคุณสมบัติทนต่อสารยับยั้งที่พบใน ไฮโดรไลเสทเพื่อใช้ในการผลิตไซลิทอลจากวัสดุลิกโนเซลลูโลส	สโรชา สงค์เนย และคณะ	P-48
3.	การโคลนและศึกษาการแสดงออกของยีน *cry2*Ab จาก *Bacillus thuringiensis*	กาญจนา พริกใย และคณะ	P-55
4.	การเพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุผลิตภัณฑ์ปลาแมคเคอเรล แปรรูปโดยการจัดสมดุลสายการผลิต	กัญจนา ทองสนิท และคณะ	P-63
5.	การศึกษาการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา แผนกเครื่องสำอางในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่	กัญจนา ทองสนิท และคณะ	P-64
6.	การศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมย โดยการสแกนลักษณะท่าทาง	ศศิธร ริยะเทน และคณะ	P-66
7.	การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้ง	กมลชนก ธรรมโม และคณะ	P-74
8.	การศึกษาต้นทุนการลงทุนการประกอบอาชีพ รถเกี่ยวข้าวรับจ้าง	กวินธร สัยเจริญ และคณะ	P-81

สารบัญ (ต่อ)

9.	เปรียบเทียบสมบัติแผ่นแป้งที่เตรียมจากแป้งสาลีกับแผ่นแป้งที่เตรียมจากแป้งข้าวผสมแซนแทนกัม	สกุลชนก พลศักดา และคณะ	P-83
10.	ผลของเวลา อุณหภูมิ และกิจกรรมของแอลฟาอะไมเลสในการย่อยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิ	สุชาดา ปานมั่น และคณะ	P-85
11.	ผลของสารลดแรงตึงผิวต่อสมบัติของนาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยน้ำมันธรรมชาติ	กมลชนก หวังจิต และคณะ	P-87
12.	สภาวะที่เหมาะสมในการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจางสำหรับการผลิตเอทานอล	ธาดา แจ่มดวง และคณะ	P-89
13.	อิทธิพลของเบนโทไนต์และน้ำในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์	สุขุม โฆษิตชัยมงคล และคณะ	P-97

ผลงานสร้างสรรค์ระดับชาติ

1.	"พระพุทธบาทในจินตนาการ"	สุชา ศิลปชัยศรี	C-1
2.	การแสดงละครสุขนาฏกรรมเรื่อง “คดีสำคัญ”	ปวริส มินา	C-5
3.	ผลงานจิตรกรรมทดลอง "วัตถุบันทึก : กวีบทเก่า"	นวัต เลิศแสวงกิจ	C-13
4.	ศิลปะการแสดงร่วมสมัย “คดีสำคัญ” : กระบวนการกำกับการแสดง	ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์	C-20
5.	ศิลปะการแสดงร่วมสมัย “แม่ดอกพุดซ้อน”	มุจรินทร์ อิทธิพงษ์	C-28

PRESENTATIONS PROGRAM

ORAL SESSION

February 13, 2015

- **Fine Art and Applied Art**

1.	Khian Rhoop : A Practice Based Inquiry into Writing as Visual Forms	Pimchanok Tragoosilp et al.	OE-1
2.	Under Erasure as A Tool for Visual Language	Cheksant Gangakate	OE-2

- **Humanities and Social Sciences**

1.	Agritourism Development Strategies for The Conservation of Cultural Heritage and Agricultural Tradition	Rungnapha Khamung	OE-9

สารบัญ (ต่อ)

2.	Exploring Communication Strategies in Cross-Cultural Interaction between Native English-Speaking Teachers and Thai Teachers Who Teach English as A Foreign Language (EFL)	Pattamaporn Monklom	OE-17
3.	Loanwords in Klong Nirat Haribhunjaya	U-tain Wongsathit	OE-18
4.	Relationship Among Employees' Participation in Corporate Social Responsibility Initiatives, Their Self- Perceived Brand Equity, and Their Work Engagement in TRUE Corporation Public Company Limited	Yanyan Luo et al.	OE-24
5.	Sense of Community Empowerment Creation Process in Kanchanaburi Province	Naratton Sritong	OE-32

- **Sciences and Applied Sciences**

1.	A UV-induced Mutant of *Candida shehatae* with Improved Tolerance to Inhibitors in Lignocellulose Hydrolysate	Srisuda Senatham et al.	OE-40
2.	The Correlation between Radon Concentration in Soil Air and Radium Content in Soil Samples in Namom District, Songkhla Province	Pattama Pisapak et al.	OE-47

POSTER SESSION

- **Humanities and Social Sciences**

1.	Participatory Management Affecting to The School Operating in Ratchaburi Provincial of Primary Educational Service Office Area 1	Piyanart Boonmepipit	PE-1
2.	Regular-Class Students' Learning Promotion through Group Activity Process Outside Classrooms Regarding Self-Interest	Naratton Sritong	PE-2

- **Sciences and Applied Sciences**

1.	Antioxidant Efficiency of Crude Extract from *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) Leaves	Soemphong Dejsungnoen et al.	PE-6

สารบัญ (ต่อ)

2.	Antioxidant of Crude Extracts *Mamaea siamensis* Kosterm. Flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves	Wathanya Nilawan et al.	PE-14
3.	Antioxidant of Crude Extracts of *Thunbergia laurifolia* Linn. Leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. Pollen	Thanyaluck Pinnoi et al.	PE-20
4.	Determination of Monolaurin Contained in Modified Coconut Oil in Topical Solutions Using GC-FID and HPLC-ELSD	Juthaporn Ponphaiboon et al.	PE-25
5.	Development of A Computer Program for Calculation Physical and Chemical Properties of Biodiesel Via Ethanolysis	Noppanan Muangnuea et al.	PE-33
6.	Development of A Computer Program for Identification of Gas Chromatographic Peaks of Fatty Acid Alkyl Esters	Setthawit Saengthip et al.	PE-34
7.	Tyrosinase Inhibition of Crude Extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. Flowers and *Psidium guajava* Linn. Leaves	Thitaree Chumchaiyapurk et al.	PE-35

CREATIVE WORK PRESENTATION

1.	Game Art Creating based on The Inspiration from Production Culture in Thailand Tourism Coaches	Pisit Tangpondprasert	CE-1
2.	INTRANSIT	Jakrawal Nilthamrong	CE-9
3.	Sunflower: Alternative Crop for Multiapplications	Pantipa Na Chiangmai et al.	CE-17

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก

- หนังสือขออนุมัติจัดโครงการการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์”
- คำสั่งแต่งตั้งคณะที่ปรึกษา คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ คณะบรรณาธิการ และคณะอนุกรรมการดำเนินงาน การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558
- คำสั่งแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ “ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์” เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

โครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

---

1. **ชื่อโครงการ** การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

2. **หน่วยงานที่รับผิดชอบ** สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร ร่วมกับ เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

3. **หลักการและเหตุผล**

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากรได้สนับสนุนการทำวิจัยและสร้างสรรค์ เพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ รวมทั้งการสนับสนุนการนำเสนอผลงานวิชาการ ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ทั้งในและต่างประเทศ มาอย่างต่อเนื่อง ตามปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมาย กลยุทธ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนา และของมหาวิทยาลัยศิลปากร การจัดเวทีเพื่อให้บุคลากรได้มีโอกาสนำเสนอผลงานที่เป็นขั้นตอนสำหรับการสร้างงานวิจัยสร้างสรรค์เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สถาบันวิจัยและพัฒนาได้ให้การสนับสนุน ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานที่หลากหลาย ซึ่งนับว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เกิดบรรยากาศทางวิชาการ และเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานวิจัยและสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น นอกจากผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานแล้ว ยังมีความสำคัญต่อการประกันคุณภาพการศึกษา และเป็นดัชนีชี้วัดหนึ่งที่แสดงถึงมาตรฐานการศึกษาและการวิจัยสร้างสรรค์ในมหาวิทยาลัย

ในปี พ.ศ. 2558 นี้ เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 สถาบันวิจัยและพัฒนาจึงได้จัดโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเป็นการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ของบุคลากรมหาวิทยาลัยไปสู่สาธารณชนอย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น และช่วยในการสร้างความร่วมมือในการทำวิจัยและสร้างสรรค์ทั้งระหว่างบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย ตลอดไปจนถึงการร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดงานวิจัยและสร้างสรรค์ที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนให้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

4. วัตถุประสงค์

1. เพื่อกระตุ้นและสร้างบรรยากาศการวิจัยและสร้างสรรค์ ให้กับคณาจารย์ บุคลากรและนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย ได้สร้างงานสร้างสรรค์ที่เกิดจากการบูรณาการระหว่างศาสตร์
2. เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นผลงานของคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. เพื่อให้คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา ได้มีเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ของตนเองสู่สาธารณชน
4. เพื่อเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางการวิจัยและงานสร้างสรรค์ระหว่างนักวิจัยจากหน่วยงาน/สถาบันต่าง ๆ
5. เพื่อให้เกิดการสร้างนักวิจัยสร้างสรรค์รุ่นใหม่และกลุ่มนักวิจัยสร้างสรรค์ในมหาวิทยาลัยและระหว่างหน่วยงาน/สถาบัน และเกิดการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ให้เป็นมาตรฐานสากลยิ่งขึ้น

5. วิธีดำเนินการ/แผนการดำเนินงาน

5.1 วิธีดำเนินการ

1. การเตรียมงานการประชุมวิชาการ
2. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย
3. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์
4. นิทรรศการงานสร้างสรรค์
5. การบรรยายพิเศษ/การเสวนาทางวิชาการ
6. การแสดงหุ่นกระบอกไทย

5.2 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรมการดำเนินงาน	2557			2558			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.เตรียมเอกสารและโครงการ/ขออนุมัติโครงการ/แต่งตั้งคณะทำงาน/แต่งตั้งคณะกรรมการตัดสิน/ประสานงานในเตรียมกิจกรรมต่างๆ/ประชุมคณะทำงาน ฯลฯ	→	→	→	→			
2.ประชาสัมพันธ์โครงการไปยังสื่อต่าง ๆ และกลุ่มเป้าหมาย	→	→					
3.เปิดรับบทคัดย่อ/เรื่องเต็มผลงานวิจัยและสร้างสรรค์		→					

กิจกรรมการดำเนินงาน	2557			2558			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
4.พิจารณาบทคัดย่อ/เรื่องเต็มผลงานวิจัยและสร้างสรรค์/แจ้งผลการพิจารณา/ชำระเงินค่าลงทะเบียน		→	→	→			
5.ประสานงานวิทยากรบรรยายพิเศษ/การเสวนาทางวิชาการ				→	→		
6.จัดโครงการ					→	→	
7.ประเมินผลการจัดโครงการและรายงาน							→

6. **ระยะเวลาดำเนินงาน**

การเตรียมงานการประชุมวิชาการ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 – กุมภาพันธ์ 2558

วันประชุมวิชาการฯ วันที่ 12 – 13 กุมภาพันธ์ 2558

7. **สถานที่ดำเนินงาน**

ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

8. **จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ**

ผู้เข้าร่วมโครงการประชุมจำนวน 300 คน ประกอบด้วยบุคลากรจากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

1. อาจารย์ นักวิชาการจากสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
2. ครูระดับมัธยมศึกษา
3. นักเรียน/นักศึกษา
4. ผู้สนใจทั่วไป
5. คณะอนุกรรมการเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง
6. คณะกรรมการและเจ้าหน้าที่ดำเนินงาน

9. **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาของมหาวิทยาลัย รวมทั้งผู้เข้าร่วมประชุม มีแรงจูงใจในการผลิตผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์มากขึ้น
2. คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา มีเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ เพื่อเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณชนกว้างขวางยิ่งขึ้น

3. ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นผลงานของคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
4. นักวิจัยจากหน่วยงาน/สถาบันต่าง ๆ มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ทางการวิจัยและงานสร้างสรรค์ และสามารถนำไปพัฒนางานวิจัยและงานสร้างสรรค์ในอนาคตได้
5. เกิดการสร้างนักวิจัยสร้างสรรค์รุ่นใหม่และกลุ่มนักวิจัยและสร้างสรรค์ในมหาวิทยาลัยและระหว่างหน่วยงาน/สถาบัน และเกิดผลงานงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ของคณาจารย์ บุคลากรและนักศึกษามากขึ้น

10. ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

ตัวชี้วัด	หน่วยนับ	แผน
ผลลัพธ์		
ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ - ผู้เข้ารับบริการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ - ความพึงพอใจของผู้รับบริการ/หน่วยงาน/องค์กรที่รับบริการวิชาการและวิชาชีพต่อประโยชน์จากการบริการ	ร้อยละ ร้อยละ	82 85
ผลผลิต		
ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ - จำนวนผู้เข้ารับบริการ **ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ** - ความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการ **ตัวชี้วัดเชิงเวลา** - งานบริการวิชาการแล้วเสร็จตามระยะเวลา	ร้อยละ ร้อยละ ร้อยละ	80 85 100

11. ความสอดคล้องกับตัวชี้วัดของการประกันคุณภาพ

สกอ. : องค์ประกอบที่ 4 การวิจัย

กำหนดการ

โครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ

"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"

12-13 กุมภาพันธ์ 2558

ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

วันพฤหัสบดีที่ 12 กุมภาพันธ์ 2558

10.00 - 12.00 น. ลงทะเบียน ณ บริเวณหน้าศูนย์ศิลปฯ ชั้น 1

12.00 - 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13.30 - 15.30 น. ชมการแสดงละครเพลงหุ่นกระบอกไทยร่วมสมัย
เรื่อง "พันท้ายนรสิงห์ เดอะมิวสิคัลพัพเพท"
ดำเนินรายการ โดย คุณนิเวศ แวววสมณะ บ้านตุ๊กกะตุ่นหุ่นกระบอกไทย
ณ ห้องประชุมศูนย์ศิลปฯ ชั้น 2

16.00 - 17.00 น. ลงทะเบียนเข้าร่วมพิธีเปิด ณ บริเวณหน้าศูนย์ศิลปฯ ชั้น 1

17.00 - 18.00 น. พิธีเปิดการประชุมวิชาการฯ และนิทรรศการ
ณ ห้องนิทรรศการ ศูนย์ศิลปฯ ชั้น 1
รับประทานอาหารเย็น

18.00 - 20.00 น. ชมการแสดงละครเพลงหุ่นกระบอกไทยร่วมสมัย
เรื่อง "พันท้ายนรสิงห์ เดอะมิวสิคัลพัพเพท"
ดำเนินรายการ โดย อาจารย์อานันท์ นาคคง คณะดุริยางคศาสตร์
ณ ห้องประชุมศูนย์ศิลปฯ ชั้น 2

วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ 2558

09.00 - 09.45 น. ลงทะเบียน ณ บริเวณหน้าศูนย์ศิลปฯ ชั้น 1

10.00 - 12.00 น. การนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ ภาคบรรยาย แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ
เรือน 1 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)
เรือน 3 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)
เรือน 4 กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปะประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)
ห้องประชุมชั้น 1 ศูนย์ศิลปะฯ กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)

12.00 - 13.00 น. รับประทานอาหารกลางวัน
ชมนิทรรศการผลงานสร้างสรรค์และโปสเตอร์

13.00 - 16.00 น. การนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ ภาคบรรยาย (ต่อ)

หมายเหตุ เวลา 10.30 -10.45 น. และเวลา 14.30-14.45 น. รับประทานอาหารว่าง

Conference Schedule

The 8th Silpakorn University International Conference on Academic Research and Creative Arts: Integration of Art and Science

12th-13th February, 2015

at The Art and Cultural Center Commemorating

the 6th Cycle Birthday Anniversary of His Majesty the King

Silpakorn University, Sanam Chandra Palace, Nakhon Pathom Province

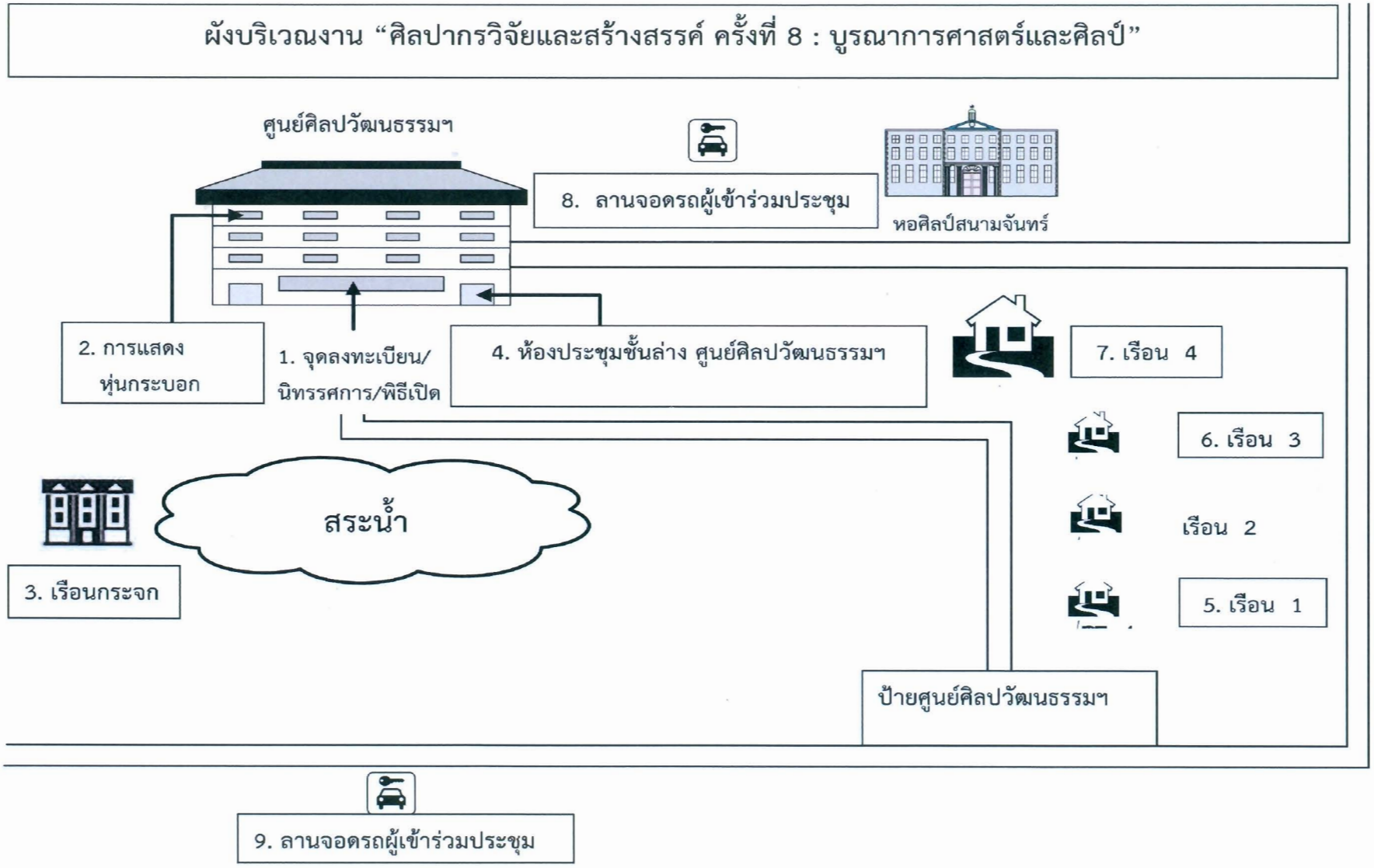
Thursday 12, February 2015

10:00 – 12:00	Registration
	at The Art and Cultural Center etc.(1st Floor)
12:00 – 13:00	Welcome Lunch
13:30 – 15:30	Contemporary Thai Puppet Performance:
	"Phantaay Norasingh the Musical"
	By Niwet Waeosamana and his "Bann Tookkatoon Hoonkrabok Thai" puppet troupe
	at The Art and Cultural Center etc.(2nd Floor)
16:00 – 17:00	Registration for the Opening Ceremony
	at The Art and Cultural Center etc.(1st Floor)
17:00 – 18:00	Opening Ceremony
	at The Art and Cultural Center etc.(1st Floor)
	Dinner
18:00 – 20:00	Contemporary Thai Puppet Performance:
	"Phantaay Norasingh the Musical"
	By Anant Narkkong from the Faculty of Music
	at The Art and Cultural Center etc.(2nd Floor)

Friday 13, February 2015

09:00 – 09:45	Registration
	at The Art and Cultural Center etc.(1st Floor)
10:00 – 12:00	Oral Presentation of Research/Creative Works
	Reuan 1 : Sciences and Applied Sciences (National & International)
	Reuan 3 : Sciences and Applied Sciences (National)
	Reuan 4 : Fine and Applied Art / Humanities and Social Sciences (National & International)
	The Art and Cultural Center etc.(1st Floor) : Humanities and Social Sciences (National Level)
12:00 – 13:00	Lunch and Posters Display
13:00 – 16:00	Oral Presentation of Research/Creative Works (Next…)

Note : Coffee Breaks at 10:30 – 10:45 and 14:30 – 14:45


ผังบริเวณงาน "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"
ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมฯ
8. ลานจอดรถผู้เข้าร่วมประชุม
หอศิลป์สนามจันทร์
2. การแสดง หุ่นกระบอก
1. จุดลงทะเบียน/ นิทรรศการ/พิธีเปิด
4. ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมฯ
7. เรือน 4
6. เรือน 3
เรือน 2
5. เรือน 1
สระน้ำ
3. เรือนกระจก
ป้ายศูนย์ศิลปวัฒนธรรมฯ
9. ลานจอดรถผู้เข้าร่วมประชุม

การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ
"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"
เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558
วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ 2558
ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

เวลา	เรือน 1	เรือน 3	เรือน 4	ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปฯ
	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)
	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.วรัญญู พูลสวัสดิ์	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.กัลยา เทียนวงศ์
10.00 - 10.20 น.	1. A UV-induced Mutant of *Candida shehatae* with Improved Tolerance to Inhibitors in Lignocellulose Hydrolysate *By : Srisuda Senatha et al.*	1. ศึกษาสมบัติและคุณลักษณะของผงถ่านผลตาลโตนดสู่การใช้ประโยชน์ด้านการกรองน้ำ *โดย : ณิชา ประสงค์จันทร์ และคณะ*	1. Khian Rhoop: A Practice Based Inquiry into Writing as Visual Forms *By : Pimchanok Tragoosilp et al.*	1. ความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎก : การเชื่อมโยงความหมาย *โดย : สุมาลี ลิ้มประเสริฐ*
10.20 - 10.40 น.	2. The Correlation between Radon Concentration in Soil Air and Radium Content in Soil Samples in Namom District, Songkhla Province *By : Pattama Pisapak et al.*	2. การศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุนของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด *โดย : วันชัย ลีลากวีวงศ์ และคณะ*	2. Under Erasure as A Tool for Visual Language *By : Cheksant Gangakate*	2. การศึกษาปัญหาและข้อจำกัดด้านนโยบายและกฎหมาย เพื่อสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายโดยเกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน *โดย : ศราภา ศุทรินทร์*

เวลา	เรือน 1	เรือน 3	เรือน 4	ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปฯ
	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)
	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.วรัญญู พูลสวัสดิ์	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.กัลยา เทียนวงศ์
10.40 - 11.00 น.	3. การประเมินสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงที่หันไปทางทิศใต้โดยใช้ข้อมูลวัดที่จังหวัดนครปฐม *โดย : วรางคณา ทองรัศมี และคณะ*	3. การพัฒนาวิธีการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวสำหรับไอศกรีม *โดย : พนิตนาฏ เกษรสุริย์วงศ์ และคณะ*	3. Exploring Communication Strategies in Cross-Cultural Interaction between Native English-Speaking Teachers and Thai Teachers Who Teach English as A Foreign Language (EFL) *By : Pattamaporn Monklom*	3. การสร้างชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่อเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี *โดย : พงศ์ดนัย โตเลี้ยง และคณะ*
11.00 - 11.20 น.	4. การพัฒนาระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก *โดย : ทวีเดช หมื่นภูเขียว และคณะ*	4. ผลของสตาร์ชดัดแปรต่อลักษณะทางกายภาพของทับทิมกรอบ *โดย : กานต์รวี กลีบแก้ว และคณะ*	4. Sense of Community Empowerment Creation Process in Kanchanaburi Province *By : Naratton Sritong*	4. การรื้อสร้างมายาคติด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 *โดย : กฤษณ์ คำนนท์*
11.20 - 11.40 น.	5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศสู่ชุมชน กรณีศึกษา ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม *โดย : วาสนา มานิช และคณะ*	5. ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของข้าวหลามที่ผ่านการสเตอริไลเซชันและสมบัติเชิงความร้อน *โดย : ศราวุธ ชะชิกุล และคณะ*	5. Loanwords in Klong Nirat Haribhunjaya *By : U-tain Wongsathit*	5. กระบวนการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ ของโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูป ที่ ๓ (เต่างอย) จ.สกลนคร *โดย : เวทิต ทองจันทร์*
11.40 - 12.00 น.	ตอบข้อซักถาม	ตอบข้อซักถาม	ตอบข้อซักถาม	ตอบข้อซักถาม

เวลา	เรือน 1	เรือน 3	เรือน 4	ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปฯ
	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)
	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.วรัญญู พูลสวัสดิ์	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.กัลยา เทียนวงศ์
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน			
13.00 - 13.20 น.	6. การใช้ประโยชน์และการลดปริมาณของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว *โดย : ทรงพล คูณศรีสุข และคณะ*	6. กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเชิงปริมาณสำหรับหัวเขียนบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแนวดิ่ง *โดย : อัจฉรา โฉมหน้า และคณะ*	6. Agritourism Development Strategies for The Conservation of Cultural Heritage and Agricultural Tradition *By : Rungnapha Khamung*	6. ความเปรียบในบทร้องลิเก *โดย : มณี เทพาชมภู*
13.20 – 13.40 น.	7. เกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุ *โดย : อานนท์ บัวศรี และคณะ*	7. การจำลอง Simulink ของกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กสำหรับการตรวจวัดหัวเขียนแม่เหล็ก *โดย : คนิต ตำนานทอง และคณะ*	7. Relationship Among Employees' Participation in Corporate Social Responsibility Initiatives, Their Self-Perceived Brand Equity, and Their Work Engagement in TRUE Corporation Public Company Limited *By : Yanyan Luo et al.*	7. การศึกษาเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนา *โดย : สุภาวดี เพชรเกตุ*
13.40 - 14.00 น.	8. การส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์ *โดย : พิมพ์จรัส บุญเลิศ และคณะ*	8. แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ของหัวเขียนแม่เหล็กแบบมีชิลด์ล้อมรอบ *โดย : ฤทธิรงค์ บานเย็น และคณะ*	8. การศึกษาแนวทางนำการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) มาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมือง *โดย : สิทธิพร ภิรมย์รื่น*	8. นวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์ : วรรณกรรมประเภทใหม่กับมุมมองเพศสถานะแบบใหม่ *โดย : สิขรินทร์ สนิทชน และคณะ*

เวลา	เรือน 1	เรือน 3	เรือน 4	ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปฯ
	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)
	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.วรัญญู พูลสวัสดิ์	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.กัลยา เทียนวงศ์
14.00 - 14.20 น.	9. เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียม *โดย : วิษณุรักษ์ ดาวลอย และคณะ*	9. การวิเคราะห์สนามแม่เหล็กของหัวเขียนแม่เหล็กแบบแนวตั้งด้วยการจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์ *โดย : อิสรา ดอเลาะ และคณะ*	9. การใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของ เด็กปฐมวัย : กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนางลาด จังหวัดพัทลุง *โดย : สุทิตา จุลกนิษฐ์ และคณะ*	9. การสร้างสรรค์การแสดงชุดลำเตี้ยโนนทันโดยใช้กระบวนการวิจัยที่ใช้ศิลปะเป็นฐาน (ARB) *โดย : วิศปัตย์ ชัยช่วย และคณะ*
14.20 - 14.40 น.	10. การใช้เถ้าลอยเป็นส่วนผสมแทนที่ปูนซีเมนต์ในคอนกรีต *โดย : กนกพร อนันต์ชื่นสุข*	10. ผลกระทบของสนามแม่เหล็กภายนอกต่อสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียนด้วยการจำลองแบบไมโครแมกเนติกส์ *โดย : ช่อแก้ว เจริญชาติ และคณะ*	10. “เรื่องเล่า” กับ “ตัวละคร” ในกวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ *โดย : ปิยรัตน์ แซ่อึ้ง*	10. การศึกษาความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่า *โดย : พิชญดา ผกากรอง*
14.40 - 15.00 น.	ตอบข้อซักถาม	11. แผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ *โดย : จิรายุส แสงจันทร์ และคณะ*	11. การบริหารจัดการเชิงพื้นที่: การรับรู้จินตภาพและสัญญะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ *โดย : โชคอนันต์ วาณิชย์เลิศธนาสาร และคณะ*	11. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด *โดย : ธนาวุฒิ ประกอบผล*
15.00 - 15.20 น.		ตอบข้อซักถาม	12. คำว่า “บ้าน” ในบ้านพักคนชรา : บ้านบางแค *โดย : ปีรพจน์ เพชรมีศรี*	12. กลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในวรรณกรรมเรื่อง The Catcher in the Rye: กรณีศึกษาสำนวนแปลของ คำระวี-ไปเตย *โดย : นันทวัฒน์ เนตรเจริญ*

เวลา	เรือน 1	เรือน 3	เรือน 4	ห้องประชุมชั้นล่าง ศูนย์ศิลปฯ
	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (ระดับชาติ)	กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์ / กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ / นานาชาติ)	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ระดับชาติ)
	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.วรัญญู พูลสวัสดิ์	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข	ผู้ดำเนินรายการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์	ผู้ดำเนินรายการ : อาจารย์ ดร.กัลยา เทียนวงศ์
15.20 - 15.40 น.			13. การประกอบอาชีพของชาวเมืองพระนครศรีอยุธยา : วิเคราะห์เชิงประวัติศาสตร์ *โดย : เพชรรุ่ง เทียนปิ่วโรจน์*	ตอบข้อซักถาม
15.40 – 16.00 น.			ตอบข้อซักถาม	



ผลงานวิจัยภาคบรรยายระดับชาติ

วันศุกร์ที่ 13 กุมภาพันธ์ **พ.ศ.** 2558



กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์

การศึกษาแนวทางนำการโอนสิทธิพัฒนา(TDR) มาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมือง

A Study on The Application of TDR (Transfer of Development Rights) As a Tool for Urban Development

สิทธิพร ภิรมย์รื่น[1]

Sitthiporn Piromruen[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาทฤษฎีแนวคิดหลักการของการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) ค้นหา หลักการเค้าโครง กระบวนการนำการโอนสิทธิพัฒนามาทดลองใช้ในพื้นที่กรณีศึกษา และเสนอแนะแนวทางนำการโอนสิทธิพัฒนามาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมืองในประเทศไทย การวิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาจากเอกสาร การสำรวจภาคสนาม สื่ออีเล็กทรอนิกส์ และการทดลองใช้ TDR ในพื้นที่กรณีศึกษาตามหลักการและกระบวนการที่กำหนดขึ้น

ผลสรุปจากการวิจัยพบว่า "การโอนสิทธิพัฒนา(TDR)" เป็นการโอนสิทธิพัฒนาที่ไม่ได้ใช้ จากแปลงหนึ่งในบริเวณที่ประสงค์จะอนุรักษ์ ไปยังบริเวณที่มีศักยภาพในการพัฒนาสูงและประสงค์จะส่งเสริมให้มีการพัฒนาหนา แน่นและเข้มข้นขึ้น สิทธิดังกล่าวนี้สามารถซื้อขายได้ในตลาด ผู้ซื้อและผู้ขายได้รับประโยชน์ทางด้านการเงิน ได้มีการนำมาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมืองในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1960s จนถึงปัจจุบันมีการนำ TDR ไปใช้เพื่ออนุรักษ์โบราณสถาน พื้นที่สิ่งแวดล้อมและพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด ด้านหลักการ เค้าโครง ส่วนประกอบที่สำคัญก็คือ สิทธิพัฒนาที่อาจโอนได้ แผนแม่บทการโอนสิทธิฯ บริเวณอนุรักษ์หรือพื้นที่ส่งสิทธิฯ บริเวณส่งเสริมการพัฒนาหรือพื้นที่รับสิทธิฯ ธนาคารสิทธิฯ ผู้ดำเนินการ และการจดบันทึก การทดลองนำเทคนิค TDR มาใช้ในพื้นที่ 11 แห่ง ได้ผล สรุปว่ามีความเป็นไปได้ทั้งทางด้านการดำเนินการและทางการเงิน พื้นฐานแนวความคิดและเทคนิควิธีดำเนินการไม่ ได้ยุ่งยากบุคคลากรระดับปฏิบัติการมีศักยภาพดำเนินการได้ ผู้วิจัยจึงเสนอให้ตรากฎหมายแม่บท "พระราช บัญญัติการโอนสิทธิพัฒนา" ปรับปรุงพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 นำข้อบัญญัติควบคุมย่านของท้องถิ่นมาใช้บังคับแทน รวมทั้งกำหนดระเบียบปฏิบัติสำหรับการโอนสิทธิพัฒนา

คำสำคัญ : การพัฒนาเมือง การควบคุมการพัฒนา เครื่องมือในการนำแผนและผังไปปฏิบัติ การโอนสิทธิพัฒนา

Abstract

The objectives of this research are to investigate the body of theory in Transfer of Development Rights or TDR, to study principle, framework, and process in transferring development rights, utilizing experimentally in case studies and to propose guidelines for creating TDR as a tool facilitating plan implementation and urban development. Employed research methods included documentary study, field survey, and searching electronics sources. Then, TDR operation had been tested in several case studies.

[1] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กทม. 10200 ประเทศไทย
Associate Professor, Department of Urban Design and Planning, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

The findings from the research reveal that, from the theory viewpoint, "TDR" is substantially a process of transferring unused development rights from one area to others with development potential, suitable for intensive development and high density. These rights can be sold in the open market. Sellers and buyers will receive direct financial benefit. TDR was introduced for facilitating historic preservation and urban development in USA since 1960s. As present, TDR has been used for various purposes especially in preserving historic area and landmark structure, protecting sensitive and fragile natural environment area, and conserving prime agricultural land. Major TDR components include "Transferable Development Rights - TDRs", TDR master plan, sending or preserving area, receiving or developing area, administrator, TDR bank, and transaction records. TDR experiment in 11 case studies concludes that TDR is financially feasible and operate able. Basic concept and operation seem not too complicated, local personals are capable to perform the task. Finally, the researcher recommends adopting "the TDR act", amending the City Planning Act B.E. 2518, introducing zoning ordinance as means for development control, along with drafting TDR transferring procedure.

Keywords : Urban Development, Development Control, Plan Implementation Tool, Transfer of Development Rights

คำนำและวัตถุประสงค์

การวางผังเมืองสมัยใหม่ในประเทศไทยเริ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 หลังจากการสถาปนาสำนักผังเมือง ในปี พ.ศ. 2506 ได้มีการประกาศใช้ พ.ร.บ. การผังเมือง พ.ศ. 2518 การประกาศใช้กฎกระทรวงผังเมืองรวมเมืองระยองและเมืองพัทยา ในปี พ.ศ. 2526 เป็นครั้งแรก และผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2535 แล้ว การพัฒนาระบบการวางและจัดทำผังเมืองในประเทศไทยมีความก้าวหน้าน้อยมาก ผังเมืองรวมที่ใช้บังคับไปแล้วก็ไม่สามารถควบคุมการพัฒนาทางด้ายกายภาพของเมืองให้เป็นระเบียบตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ จุดอ่อนจุดหนึ่งของระบบการวางผังเมืองในประเทศไทยอยู่ที่ขั้นตอนการนำไปปฏิบัติ (implementation) ซึ่งเครื่องมือในการนำไปปฏิบัตินอก จากกฎกระทรวงผังเมืองรวมแล้ว ยังพึ่งพาการเวนคืนที่ดินผ่าน พ.ร.บ.ว่าด้วยการเวนคืนอสังหาริมทรัพย์ พ.ศ. 2530 เป็นหลัก นอกเหนือจากนี้ในทางอ้อมอาจพึ่งพาการควบคุมผ่าน พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และพ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ซึ่งเครื่องมือที่กล่าวถึงทั้งหมดเป็นมาตรการทางลบที่ใช้อำนาจการควบคุมของภาครัฐ (police power) บังคับให้ภาคเอกชนต้องปฏิบัติตาม

ในด้านมาตรการทางบวกได้มีความพยายามจัดรูปที่ดินผ่าน พ.ร.บ.จัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2547 ซึ่งก็ยังไม่สามารถดำเนินการประสบความสำเร็จมากนัก ได้มีความพยายามนำมาตรการสร้างแรงจูงใจ (incentive) มาใช้กับผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ฉบับ พ.ศ. 2556 แต่ก็ยังไม่เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม เครื่องมือและกลไกที่เป็นมาตรการทางบวกที่น่าสนใจอันก็คือ "การโอนสิทธิพัฒนา หรือ Transfer of Development Rights – TDR" ที่เคยนำมาใช้และประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงในต่างประเทศนั้น ได้มีการกล่าวถึงและพยายามจะนำมาใช้ แต่ก็ไม่ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการผังเมือง เนื่องจากเป็นเรื่องใหม่และแนวทางการนำมาใช้ยังไม่ชัดเจน

การโอนสิทธิพัฒนาเป็นเรื่องที่ผู้วิจัยมีความสนใจ และเคยศึกษาเบื้องต้นเมื่อหลายปีมาแล้ว เห็นว่า TDR มีศักยภาพเพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นมาตรการทางบวกสำหรับการนำแผนและผังไปปฏิบัติ โดยนำมาใช้สนับสนุนร่วมกับมาตรการอื่นๆ จึงได้ดำเนินการวิจัยเรื่อง"การโอนสิทธิพัฒนา" เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสร้างความเข้าใจเบื้องต้นแก่วงวิชาการวางแผน การพัฒนาเมือง การพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ และร่วมมือกันหาแนวทางนำมาใช้ต่อไป

ในการวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ คือ (1)เพื่อศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการของการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) จากประสบการณ์ต่างประเทศ (2) เพื่อค้นหาหลักการ เค้าโครง กระบวนการโอนสิทธิพัฒนา นำไปทดลองใช้ในพื้นที่กรณีศึกษา และ (3) เพื่อเสนอแนะแนวทางนำ TDR มาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมืองในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยได้ใช้วิธีการ คือ (1)การศึกษาทฤษฎีแนวคิด หลักการและประสบการณ์ ใช้วิธีการศึกษาจากเอกสาร และแหล่งข้อมูลอีเล็กทรอนิกส์ (2) การศึกษาสภาพทางกายภาพและบริบทพื้นที่วิจัย ใช้วิธีการสำรวจภาคสนาม การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และสื่ออีเล็กทรอนิกส์ (3) การทดลองนำการโอนสิทธิพัฒนามาใช้ได้ใช้หลักการและกระบวนการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ในพื้นที่กรณีศึกษาในกรุงเทพมหานคร 11 แห่ง

การดำเนินการวิจัยประกอบด้วยกระบวนการทำงานต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน คือ(1) การศึกษา ทฤษฎี แนวคิด และหลักการโอนสิทธิพัฒนาจากต่างประเทศ ต่อจากนั้นเป็น (2) ขั้นตอนสรุปกรอบทฤษฎีหลักการเค้าโครงและกระบวน การดำเนินการโอนสิทธิพัฒนา และนำไปใช้ใน (3) ขั้นตอนการทดลองโอนสิทธิพัฒนาในพื้นที่กรณีศึกษา 11 แห่ง และ (4) ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการสรุปผลการศึกษาและเสนอแนะแนวทางการนำการโอนสิทธิพัฒนามาใช้ ทั้งนี้ในการวิจัยจะใช้พื้นที่และผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556 เป็นพื้นฐาน สาระของเรื่องราวในการวิจัยจะเป็นระดับหลักการและแนวความคิดเบื้องต้น เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับพัฒนาให้นำมาใช้ได้ ทั้งนี้จะไม่วิจัยในมิติทางด้านกฎหมาย ส่วนด้านการศึกษาความเป็นไปได้ (feasibility study) จะเป็นการวิจัยเพียงเพื่อแสดงให้เห็นภาพความเป็น ไปได้ด้านการเงินและการลงทุนเท่านั้น

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

1. ทฤษฎี แนวคิด หลักการ ของการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) จากประสบการณ์ต่างประเทศ

การโอนสิทธิการพัฒนา หรือ Transfer of Development Rights นั้นยังมีคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันอีกหลายคำ เช่น Cluster Development, Air Rights Transfer, Transfer of Development Credits, และ Density Transfer เป็นต้น ในประเทศสหรัฐอเมริกา การโอนสิทธิพัฒนา (TDR) มีวิวัฒนาการมาจากการนำเครื่องมือ "การพัฒนาแบบจัดกลุ่ม (clustering)"มาใช้ เปิดโอกาสให้ผู้ลงทุนพัฒนาที่ดินวางผังการพัฒนาลงบนส่วนหนึ่งของผืนที่ดินและเหลือที่ดินส่วนอื่นๆ ไว้ไม่มีการพัฒนา เพื่อหลีกเลี่ยงการก่อสร้างบนส่วนของที่ดินที่มีสิ่งแวดล้อมอ่อนไหวเปราะ บางหรือเป็นดินชั้นดีเหมาะสำหรับเพาะปลูก หรือเป็นแหล่งทรัพยากรอื่นๆที่ชุมชนประสงค์จะสงวนรักษาไว้ ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1960s ผู้ลงทุนพัฒนาที่ดิน (developer) เดวิด ลอยด์ ได้เสนอว่าถ้าชุมชนไม่ต้องการให้มีการพัฒนาในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง ควรอนุญาตให้เจ้าของที่ดินขายสิทธิพัฒนาที่มีอยู่ให้แก่เจ้าของที่ดินในบริเวณที่ชุมชนต้องการจะสนับสนุนให้มีการพัฒนา แนวความคิดนี้ไม่มีผู้สนใจจนกระทั่งศาสตราจารย์ด้านกฎหมาย จอห์น คอสโตนีส (John Costonis,1974)จากมหาวิทยาลัยชิคาโกที่กำลังค้นหาระบบที่จะใช้อนุรักษ์อาคารและสิ่งก่อสร้างที่เป็นภูมิสัญลักษณ์ของนครชิคาโกซึ่งไม่มีการ

สนับสนุนจากภาครัฐ ได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นหลักการและเหตุผล ทำให้เกิดแนวความคิดในการควบคุมการพัฒนาแบบใหม่ คือ "การโอนย้ายสิทธิในการพัฒนา" และตีพิมพ์รายละเอียดในหนังสือ "Space Adrift" ในปี ค.ศ. 1974 นอกจากนี้ยังมีคณะวิจัยจากมหาวิทยาลัยรัตเจอร์ นิวเจอร์ซี ได้เขียนหนังสือเผยแพร่จนเป็นที่สนใจของผู้เกี่ยวข้องในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างกว้างขวาง (Rose, 1975)

หลักการพื้นฐานของ TDR ก็คือเปิดโอกาสให้ผู้ซึ่งสิทธิในการพัฒนาถูกจำกัดหรือไม่ประสงค์จะใช้สิทธิได้มีโอกาสโอนย้ายหรือขายสิทธินั้นให้แก่เจ้าของที่ดินในบริเวณที่ท้องถิ่นอนุญาตหรือส่งเสริมให้มีการพัฒนา TDR ถูกนำมาใช้เป็นครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกาที่นครนิวยอร์ก เพื่อพิทักษ์สถานีรถไฟ Grand Central Station ในปี ค.ศ. 1968 โดยห้ามรื้อถอนทำลายอาคารสถานี แต่อนุญาตให้ขายพื้นที่อาคารที่สามารถสร้างได้ตามสิทธิที่ได้รับ (FAR) ให้แก่เจ้าของที่ดินในบริเวณที่กำหนด (Barnett, 1974) ในมลรัฐนิวเจอร์ซี มีการจัดทำข้อเสนอแนะการควบคุมย่านโดยใช้แนวความคิดของ TDR เพื่อสงวนรักษาที่เปิดโล่งในเขตที่ดินเกษตรกรรมชั้นดี หรือบริเวณที่มีสิ่งแวดล้อมละเอียดอ่อน โดยอนุญาตให้เจ้าของที่ดินในย่านนั้นสามารถขายสิทธิในการพัฒนาให้กับเจ้าของที่ดินในบริเวณอื่น ซึ่งเห็นว่าการพัฒนานั้นเหมาะสม แนวโน้มที่น่าสนใจเกี่ยวกับ TDR ในสหรัฐอเมริกาก็คือ ถ้าไม่อยู่ในระหว่างทำการ ศึกษาเพื่อนำมาใช้ก็มีอยู่แล้วแต่ไม่ได้ใช้งาน (Nelson and others, 2012)

แนวคิดการโอนสิทธิพัฒนาจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อในบริเวณรับการโอนสิทธิ จะต้องมีตลาดความต้องการสำหรับพื้นที่อาคารเพิ่มเติม ซึ่งหมายความว่า การควบคุมย่านไม่สามารถบังคับเจ้าของที่ดินผู้ไม่มีแรงจูงใจให้ซื้อสิทธิในการพัฒนาได้ ถ้าไม่มีผู้ซื้อ TDR ก็จะยังคงอยู่เป็นเพียงแนวความคิด มีมูลค่าเพียงเล็กน้อยในตลาดการซื้อขาย อย่างไรก็ตามการโอนย้ายสิทธิในการพัฒนาก็ยังมีประโยชน์อย่างมาก ทำให้เมืองได้รับการพัฒนาในแนวทางที่พึงประสงค์พร้อมๆกับการอนุรักษ์บริเวณที่มีอัตลักษณ์หรือเรื่องราวพิเศษ (features) ซึ่งในการดำเนินการดังกล่าวของผู้ลงทุนจะได้รับการตีค่าเป็นผลตอบแทนในรูปสิทธิประโยชน์บางอย่างหรือการผ่อนปรนการควบคุม การโอนย้ายสิทธิพัฒนายังช่วยให้นักลงทุนที่ยินยอมหรือตกลงจะใช้สิทธิในการพัฒนาในที่ตั้งโครงการหนึ่ง เพื่อโอนย้าย"สิทธิที่เหลือใช้"ให้กับที่ตั้งโครงการอื่นซึ่งประสงค์จะพัฒนา ที่ตั้งโครงการที่สองอาจอยู่ติดกันหรือไม่ติดกับโครงการแรก บางชุมชนกำหนดให้ต้องเป็นที่ดินที่ตั้งอยู่ติดกัน และอนุญาตการโอนย้ายสิทธิพัฒนาเฉพาะภายในเขตควบคุมย่านเดียวกัน กลไกการควบคุมโดยการใช้ TDR นี้โดยพื้นฐานแล้วนำมาใช้ประโยชน์เพื่อลดแรงกดดันที่จะขายทรัพย์สินที่มีความ สำคัญทางประวัติศาสตร์ และสำหรับสงวนรักษาพื้นที่เปิดโล่งในเมือง บริเวณรับสิทธิจะถูกติดตามตรวจสอบเพื่อประกันว่าความหนาแน่นของ TDR นั้นสอดคล้องกับความหนาแน่นของที่อยู่อาศัย และประเภทของที่อยู่อาศัยที่มีอยู่แล้วและไม่เกินความสามารถในการรองรับของบริการสาธารณะ (สิทธิพร ภิรมย์รื่น, 2543)

การโอนย้ายสิทธิในการพัฒนามีจุดอ่อนที่ไม่สามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพทุกกรณี ผู้ลงทุนอาจพบ ว่าสิทธิพัฒนาที่โอนย้ายอาจไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีประโยชน์ในที่ตั้งโครงการที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของสภาพตลาดในช่วงเวลาของการพัฒนาจริงอาจทำให้ที่ตั้งโครงการที่ 2 เป็นที่พึงประสงค์น้อยกว่าที่คาดไว้ ผู้ลงทุนพัฒนาอาจพิจารณาเห็นว่าผลประโยชน์ทางด้านการเงินยังคงอยู่ภายในขอบเขตที่จำกัด ดังตัวอย่างในเมืองที่มี FAR สูงถึง 20 ทำให้มีตลาดสำหรับการโอนย้ายสิทธิเพิ่มเติมน้อยมาก ปัญหาที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นกับ TDR ได้แก่ ความยุ่งยากของการกำหนดบริเวณรับสิทธิ (receiving area) และความจำเป็นที่จะต้องกำหนดสิทธิพัฒนาเป็นตัวเลขราคาและซื้อขายได้ ความยุ่งยากในการบริหารและจดบันทึก ความใหม่ของกลไกทำให้ภาครัฐไม่ยอมรับ TDR เนื่องจากไม่มีแนวทางแก้ปัญหาที่ชัดเจนเกี่ยวกับความถูกต้องตามกฎหมาย นอกจากนี้ หลังจากสิทธิฯถูกโอนย้ายแล้ว อาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่ต้องการอนุรักษ์อาจยังอยู่ในภาวะเสี่ยงอันตรายจากการรื้อถอน (Nelson and others, 2012)

ในการใช้ TDR ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจำเป็นต้องระบุเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ผู้ลงทุนยอมรับ สิ่งที่พึงระวังก็คือ ส่วนใหญ่จะลืมการอนุรักษ์โบราณสถาน สิ่งอำนวยความสุขสบาย (amenity) และอื่นๆ อย่างรวดเร็วที่ผู้ลงทุนพัฒนาได้จัดหาให้ในบริเวณควบคุม และอาจมองเห็นที่ตั้งโครงการที่ 2 หนาแน่นเพิ่มขึ้น FAR และความสูงมากเกินไป ชุมชนและผู้ลงทุนพัฒนาที่ดินจะต้องมีความมุ่งหมายอันเดียวกัน เพื่อประกันความสำเร็จของกลไกการควบ คุมแบบนี้ การเปิดโอกาสให้ผู้ทุกกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วม ในการสร้างความต้องการ หรือข้อกำหนด และจัดให้มีเวทีสาธารณะสร้างความเข้าใจ ปัญหา ผลประโยชน์ และความมุ่งหมาย จะทำให้การใช้ TDR เป็นไปอย่างราบรื่น

จากการสำรวจของ Rick Pruetz (2003) ในสหรัฐอเมริกา มีการนำแผนงาน TDR ไปใช้เพื่อความประสงค์ต่างๆ 30 เรื่องในท้องถิ่น 142 แห่ง โดยนำไปใช้สงวนรักษาและอนุรักษ์บริเวณพื้นที่สิ่งแวดล้อม และพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด รวม 64 แผน กระจายอยู่ในมลรัฐต่างๆ 32 มลรัฐ ที่มีการนำการโอนสิทธิพัฒนาไปใช้มากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ แคลิฟอร์เนีย 29 แผน รองลงไป คือ ฟลอริดา 17 แผน และเพนซิลวาเนีย 15 แผน

2. หลักการ เค้าโครง กระบวนการนำการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) และทดลองใช้ในพื้นที่กรณีศึกษา

สาระสำคัญเกี่ยวกับสิทธิในทรัพย์สินที่ดิน และการโอนสิทธิในการพัฒนาประกอบด้วย

หลักการสำคัญของแนวคิดการโอนสิทธิพัฒนา

(1) สิทธิ์ในทรัพย์สินที่ดิน (property rights) ประกอบด้วยสิทธิหลายส่วน เช่น สิทธิในการเป็นเจ้าของและสิทธิในการถือครองผืนที่ดินในรูปของโฉนดที่สามารถซื้อขาย โอนย้าย และอุทิศให้แก่ผู้อื่น สิทธิในการใช้ประโยชน์ผู้เป็นเจ้าของสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งบนดิน(on ground) ใต้ดิน (underground) และเหนือดิน (above ground หรือ air rights) ซึ่งการใช้ประโยชน์นี้สามารถแยกเป็นส่วนๆ ได้ เช่น อนุญาตให้ผู้อื่นวางสาธารณูปโภค ท่อระบายน้ำใต้ดิน ขุดอุโมงค์เป็นทางลอดผ่านสำหรับทางเดินใต้ดินหรือวางรางรถไฟ สำรวจแร่ธาตุแหล่งทรัพยากรที่อยู่ใต้ดิน อนุญาตให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์เหนือดินได้ เช่น อนุญาตให้ผู้อื่นเคลื่อนที่ผ่านที่ดิน การวางสายไฟฟ้าผ่าน ติดตั้งป้ายโฆษณาในระดับสูงหรือแม้กระทั่งก่อสร้างอาคารเหนือที่ดินที่ใช้ประโยชน์บางอย่าง เช่น ที่จอดรถ รางรถไฟ โกดังเก็บสินค้า ในขณะที่เจ้าของที่ดินยังคงใช้ประโยชน์บนพื้นดินตามปกติและถือครองสิทธิในโฉนดที่ดินอย่างสมบูรณ์

(2) สิทธิในการพัฒนา (development rights) ได้แก่สิทธิที่ภาครัฐใช้ในการควบคุมการพัฒนาของภาคเอกชนบนผืนที่ดิน หรือหากจะกล่าวในอีกมุมหนึ่งก็คืออนุญาตให้มีการพัฒนาหรือก่อสร้างอาคารได้เข้มข้นตามที่กำหนดในผังเมือง หรือข้อบัญญัติควบคุมย่าน (zoning ordinance) ได้มากน้อยเท่าไรซึ่งโดยทั่วไปในการวางผังเมืองจะกำหนดในรูปขนาดและความเข้มข้น (intensity) เช่นอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (Floor Area Ratio-FAR) อัตราส่วนพื้นที่อาคารปกคลุมดินต่อพื้นที่ดิน (Ground Area Coverage – GAC) อัตราส่วนพื้นที่เปิดโล่งต่อพื้นที่ดิน (Open Space Ratio-OSR) หรือในรูปความหนาแน่น (density) เช่น จำนวนคนหรือหน่วยที่อยู่อาศัยต่อพื้นที่ (ไร่) เป็นต้น

(3) สิทธิพัฒนาที่สามารถโอนได้ (transferable development rights) ในสหรัฐอเมริกา สิทธิพัฒนาที่สามารถโอนได้ มีทั้งประเภทความเข้มข้น คือ FAR และความหนาแน่น หรือ density ในขณะที่ประเทศไทย ปรากฏมีการใช้บังคับการควบคุมเฉพาะในรูป FAR ในผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556 เท่านั้น

การนำการโอนสิทธิพัฒนาไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเมือง

การโอนสิทธิพัฒนาไปใช้ประโยชน์สำหรับพัฒนาเมืองนั้น สามารถนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่หลากหลายตามความคิดสร้างสรรค์ของผู้ใช้ โดยอาจมีวัตถุประสงค์เดียวหรือหลายวัตถุประสงค์ร่วมกัน ซึ่งในสหรัฐอเมริกาได้มีการนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ ถึง 30 เรื่อง วัตถุประสงค์หลักๆ ในการนำ TDR ได้แก่เพื่อ (1) อนุรักษ์โบราณสถาน

อนุสาวรีย์ ภูมิสัญลักษณ์ ย่าน สถานที่สำคัญทางด้านประวัติศาสตร์ โบราณคดี (2) สงวนรักษาพื้นที่เปิดโล่งสีเขียว พันธุ์พืช ป่าไม้ แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (3) สงวนรักษาที่ดินชนบทและที่ดินเกษตรกรรมชั้นดี (4) พิทักษ์บริเวณที่มีมุมมองภูมิทัศน์และทิวทัศน์ที่สวยงาม (5) สงวนรักษาหรือฟื้นฟูระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมธรรมชาติที่เปราะบาง(6)พิทักษ์พื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ (7) เป็นพื้นที่หน่วงน้ำ ป้องกันน้ำท่วม หรืออุบัติภัยจากธรรมชาติ (8)ให้บริการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการแก่ชุมชน (9) จัดหาที่อยู่อาศัยสำหรับผู้มีรายได้น้อย (10) เพื่อกิจการ ผังเมือง การออกแบบชุมชนเมือง และอื่นๆ

ส่วนประกอบที่สำคัญของการโอนสิทธิพัฒนา

ในการดำเนินการโอนสิทธิพัฒนา มีส่วนประกอบต่างๆที่สำคัญและจำเป็นต้องมี ได้แก่

(1) กฎหมายที่ให้อำนาจ หรือ กฎหมายแม่บท (enable act and legislation) การโอนสิทธิพัฒนาเป็นการดำเนินการเพื่อให้มีผลทางกฎหมาย จึงจำเป็นต้องมีกฎหมายที่ให้อำนาจดำเนินการ เช่นเดียวกับ พ.ร.บ. การผังเมือง และอื่นๆ

(2) สิทธิพัฒนาที่อาจโอนได้ (transferable development rights) สิทธิพัฒนาที่อาจทำการโอนย้ายจากที่ดินแปลงหนึ่งไปยังที่ดินแปลงอื่นๆได้แก่ ความเข้มข้นในการพัฒนา (intensity) เช่น FAR และ ความหนาแน่น (density) หรืออาจเป็นเรื่องอื่นๆ เช่น "เครดิต" หรือ "สิทธิประโยชน์" บางอย่าง ซึ่งต้องมีการกำหนดมูลค่า หรือราคาที่สามารถซื้อขายในตลาด เป็นรายได้ตอบแทนหรือชดเชยให้แก่เจ้าของสิทธิ

(3) บริเวณพื้นที่ส่งสิทธิพัฒนา (sending areas) ในกระบวนการโอนสิทธิพัฒนาจะต้องมีพื้นที่เป้าหมายที่ต้องการควบคุมหรือสนับสนุนไม่ให้มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น อาจจะเป็นพื้นที่ที่ชุมชนประสงค์จะอนุรักษ์คุ้มครองเพื่อผลประโยชน์ส่วนรวม หรือเจ้าของประสงค์จะคงสภาพเดิมไว้ แต่มีผลประโยชน์ต่อสาธารณะทั้งทางตรงหรือทางอ้อม เป็นที่ยอมรับของท้องถิ่นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวางผังเมือง บริเวณนี้จะเรียกว่า "บริเวณพื้นที่อนุรักษ์" หรือ "บริเวณพื้นที่ ส่งสิทธิพัฒนา" เจ้าของสิทธิที่โอนย้ายก็จะได้รับผลตอบแทนที่สามารถนำไปดูแลรักษาให้คงสภาพดีดังเดิมต่อไป

(4) บริเวณรับสิทธิพัฒนา (recieving areas) ในอีกด้านหนึ่งของการโอนสิทธิพัฒนาก็ต้องมีพื้นที่ของเมืองที่ชุมชนประสงค์จะให้มีการพัฒนาเพิ่มเติมเนื่องจากมีศักยภาพสูงและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบมากนัก และมีตลาดความต้อง การรองรับมากเพียงพอ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ผู้ลงทุนยินดีที่จะลงทุนเพิ่ม โดยการซื้อสิทธิพัฒนาจากบริเวณอื่นๆ มาใช้และได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า บริเวณนี้จึงเรียกว่า "บริเวณพื้นที่รับสิทธิพัฒนา" หรือ "บริเวณพื้นที่ส่งเสริมการพัฒนา"

(5) แผนแม่บทการโอนสิทธิ (TDR master plan) การโอนสิทธิพัฒนาต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวางผังพัฒนาเมืองโดยรวม เพื่อให้มีการกระจุกหรือกระจายความหนาแน่นอย่างเหมาะสม ดังนั้นต้องมีการจัดทำแผนแม่บทของการโอนสิทธิพัฒนาที่ครอบคลุมทั้งเมือง ใช้เป็นกรอบในการตัดสินใจและดำเนินการโอนสิทธิพัฒนาโครงการย่อย

(6) ธนาคารสิทธิพัฒนา (TDR bank) การโอนสิทธิพัฒนาควรมีตัวแทนหรือคนกลาง (broker) ทำหน้าที่ซื้อขายแลกเปลี่ยน แทนจ้าของสิทธิ ผู้ขายและผู้ซื้อ และเก็บรักษาสิทธิฯ ไว้ในระหว่างที่ยังไม่มีการนำไปใช้ เช่นเดียวกับ ธนาคารพาณิชย์ หรือ "ธนาคารเลือด" ที่ตั้งขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ที่เฉพาะ

(7) คณะกรรมการที่ปรึกษาการโอนสิทธิพัฒนา (TDR advisory board) การโอนสิทธิพัฒนาอาจดำเนินการโดยหน่วยราชการที่ได้รับมอบหมายและมีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย แต่ก็ควรมีคณะกรรมการที่ปรึกษามีที่มาหลากหลายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองและอสังหาริมทรัพย์ รวมทั้งจาก NGO และประชาชนทั่วไป เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้การกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด โปร่งใส และป้องกันการนำไปใช้ในทางมิชอบ

(8) สำนักงานบริหารจัดการการโอนสิทธิพัฒนา (TDR administrative office) การดำเนินการโอนสิทธิพัฒนาเป็นการทำงานอย่างเป็นทางการตามกฎหมายและต่อเนื่อง จำเป็นต้องมีสำนักงาน บุคลากรประจำ และผู้บริหารจัดการทำหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งควรจัดตั้งขึ้นภายในสังกัดองค์กรปกครองท้องถิ่นมากกว่าส่วนกลาง

(9) การจดบันทึกการโอนสิทธิพัฒนา (TDR transaction record) เมื่อการโอนสิทธิพัฒนา เสร็จสิ้นลงต้องมีการจดบันทึกการทำธุรกรรมไว้ในทะเบียน รายละเอียดของสิทธิพัฒนาที่โอนย้าย ระยะเวลาของการโอนย้าย เอกสารสัญญา ข้อผูกมัด (obligation) ที่จะต้องปฏิบัติตาม กำหนดบทลงโทษ หรือการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการยกเลิก

การทดลองนำการโอนสิทธิมาใช้ในพื้นที่กรณีศึกษา

เพื่อให้เห็นภาพของการโอนย้ายสิทธิพัฒนา ในการวิจัยขั้นตอนที่ 4 จึงได้ทำการทดลองนำการโอนสิทธิพัฒนามาใช้ในบริเวณกรุงเทพมหานครจำนวน 11 พื้นที่ โดยใช้ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556 เป็นพื้นฐาน พื้นที่กรณีศึกษาประกอบด้วย (1) ชุมชนเลื่อนฤทธิ์ เขตสัมพันธวงศ์ (2) วังสวนผักกาด เขตราชเทวี (3) พิพิธภัณฑ์มูลนิธิ จิม ทอมป์สัน เขตปทุมวัน (4) เรือนพระยาศรีธรรมาธิราช โรงเรียนสีตะบุตร์บำรุง เขตปทุมวัน (5) บริษัทกลั่นสุราฝรั่งเศส ตรอกกัปตันบุช เขตบางรัก (6) บ้าน ม.ร.ว.คึกฤทธิ์ ปราโมช เขตสาทร (7) บริษัทบุญรอดบริเวอรี่ จำกัด เขตดุสิต (8)โรงเรียนสวนบัว ซอยราชครู เขตพญาไท (9) สยามสมาคม เขตวัฒนา (10) สวนชูวิทย์ เขตคลองเตย และ (11) บ้านสวนลาดพร้าว เขตบางกะปิ

การทดลองตามกระบวนการโอนสิทธิพัฒนา เริ่มตั้งแต่ (1) การศึกษาสภาพปัจจุบันของบริเวณอนุรักษ์(2) การกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐานสภาพที่ต้องการในอนาคตของบริเวณอนุรักษ์ (3) การคำนวณสิทธิพัฒนาที่สามารถโอนย้ายได้ (4) การวางผังบริเวณพื้นที่อนุรักษ์หรือพื้นที่ส่งสิทธิพัฒนา (5) การวางผังบริเวณพื้นที่พัฒนา หรือพื้นที่รับสิทธิพัฒนา และ (6)สรุปการทดลองในกรณีศึกษา ทำให้เห็นภาพ 3 มิติของการโอนสิทธิฯที่ชัดเจนว่ามีสามารถนำมาใช้ได้อย่างไร และทางเลือกที่เหมาะสำหรับการพัฒนาทางกายภาพเป็นอย่างไร รวมทั้งเห็นข้อจำกัดต่างๆ

3. แนวทางในการนำการโอนสิทธิพัฒนา (TDR) มาใช้สนับสนุนการพัฒนาเมืองในประเทศไทย

หากจะนำการโอนสิทธิพัฒนามาใช้ในบริบทของประเทศไทยผู้วิจัยเสนอให้กำหนด จัดทำ จัดตั้ง และดำเนิน การต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1) กฎหมายที่ให้อำนาจ หรือ กฎหมายแม่บท (enable act and legislation) ตรากฎหมายที่ให้อำนาจดำเนินการเนื่องจากการโอนสิทธิพัฒนาเป็นการดำเนินการเพื่อให้มีผลทางกฎหมาย

(2) สิทธิพัฒนาที่อาจโอนได้ (transferable development rights) กำหนดสิทธิพัฒนาที่อาจทำการโอนย้ายจากที่ดินแปลงหนึ่งไปยังที่ดินแปลงอื่นๆ คือ ความเข้มข้นในการพัฒนา (intensity) เช่น FAR และ ความหนาแน่น (density)

(3) สำนักงานบริหารจัดการการโอนสิทธิพัฒนา (TDR administrative office) ควรจัดตั้งสำนักงาน แต่งตั้งบุคลากร และผู้บริหารจัดการทำหน้าที่รับผิดชอบ เพื่อทำงานการโอนสิทธิพัฒนาตามกฎหมายและต่อเนื่อง

(4) คณะกรรมการที่ปรึกษาการโอนสิทธิพัฒนา (TDR advisory board) ควรจัดตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษามีมาจากหลายภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินการอยู่ภายใต้การกำกับดูแล และป้องกันการนำไปใช้ในทางมิชอบ

(5) ธนาคารสิทธิพัฒนา (TDR bank) ควรจัดตั้ง "ธนาคาร" เพื่อทำหน้าที่ซื้อขายแลกเปลี่ยน เป็นผู้แทนเจ้าของสิทธิ ผู้ขายและผู้ซื้อ และเก็บรักษาสิทธิฯ ไว้ในระหว่างที่ยังไม่มีการนำไปใช้

(6) การจดบันทึกการโอนสิทธิพัฒนา (TDR transaction record) กำหนดวิธีการจดบันทึกการทำธุรกรรมไว้ในทะเบียน รวมทั้ง เอกสารสัญญา ข้อผูกมัด กำหนดบทลงโทษ หรือการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการยกเลิก

(7) แผนแม่บทการโอนสิทธิ (TDR master plan) กำหนดให้ท้องถิ่นที่จะทำการโอนสิทธิฯ จัดทำแผนแม่บทที่ครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเมือง ใช้เป็นกรอบในการตัดสินใจและดำเนินการโครงการย่อย
(8) กระบวนการโอนสิทธิพัฒนา ควรประกอบด้วย(1) การจัดทำแผนแม่บทการโอนสิทธิพัฒนา (2)การศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของบริเวณส่งสิทธิฯและบริเวณรับสิทธิฯ (3) การกำหนดวัตถุประสงค์และข้อสมมติสภาพอนาคตที่ต้องการของบริเวณส่งสิทธิฯและบริเวณรับสิทธิฯ (4) การคำนวณสิทธิพัฒนาที่สามารถโอนย้ายได้ (5) การวางผังบริเวณพื้นที่ส่งสิทธิพัฒนาเมื่อโอนสิทธิฯแล้ว (6) การวางผังบริเวณพื้นรับสิทธิพัฒนาเมื่อรับโอนสิทธิฯ แล้ว (7) การจดบันทึกการโอนสิทธิพัฒนา และ (8) การติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล

สรุป

จากการวิจัยสรุปได้ว่า "การโอนสิทธิพัฒนา" หรือ "Transfer of Development Rights- TDR" เป็นการโอนสิทธิในการพัฒนาที่ไม่ได้ใช้จากแปลงหนึ่งในบริเวณที่ประสงค์จะอนุรักษ์ ไปยังบริเวณของเมืองที่มีศักยภาพในการพัฒนาสูงและเมืองประสงค์จะส่งเสริมให้มีการพัฒนาหนาแน่นและเข้มข้นขึ้น สิทธิดังกล่าวนี้สามารถซื้อขายได้ในตลาดและมีความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน ผู้ซื้อและผู้ขายได้รับประโยชน์โดยตรงจากการดำเนินการ ได้มีการนำมา ใช้สนับสนุนการพัฒนาเมืองในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ทศวรรษ1960s จนถึงปัจจุบันมีการนำไปใช้สงวนรักษาและอนุรักษ์บริเวณพื้นที่สิ่งแวดล้อมและพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด ส่วนประกอบTDR ที่สำคัญก็คือ สิทธิพัฒนาที่อาจโอนได้ แผนแม่บทการโอนสิทธิ บริเวณอนุรักษ์ หรือ พื้นที่ส่งสิทธิพัฒนา บริเวณส่งเสริมการพัฒนา หรือ พื้นที่รับสิทธิพัฒนา ผู้ดำเนินการ ธนาคารสิทธิพัฒนาและการจดบันทึก การนำเทคนิค TDR มาทดลองใช้ในพื้นที่กรณีศึกษา 11 แห่ง บนพื้นฐานของผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556 ได้ผลสรุปว่า มีความเป็นไปได้ พื้นฐานแนวความคิดและเทคนิควิธีดำเนินการไม่ได้ยุ่งยาก บุคคลากรระดับปฏิบัติการมีศักยภาพดำเนินการได้หากมีการฝึกอบรมและมีแนวปฏิบัติ

อย่างไรก็ตามการจะนำสิทธิพัฒนามาใช้ในประเทศไทยมีข้อจำกัดก็คือ ผังเมืองที่ใช้บังคับมีอายุสั้นไม่เอื้อต่อการโอนย้ายสิทธิพัฒนา รวมทั้งไม่มีกฎหมายรองรับ เพื่อให้มีความเป็นไปได้จำเป็นต้องตรา "พระราชบัญญัติการโอนสิทธิพัฒนาเพื่ออนุรักษ์และพัฒนาเมือง" ปรับปรุงพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 นำข้อบัญญัติควบคุมย่านของท้องถิ่นมาใช้บังคับแทน ไปจนถึงการกำหนดระเบียบปฏิบัติสำหรับการโอนสิทธิพัฒนา

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารอ้างอิง

สิทธิพร ภิรมย์รื่น. 2543. กฎหมายและการบริหารผังเมืองของท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Barnett, J. 1974. Urban Design as Public Policy. New York: McGraw-Hill.

Costonis, J. 1974. Space Adrift: Landmark Preservation and the Marketplace. Urbana: University of Illinois Press.

Nelson, A., Pruetz, R., and Woodruff, D. 2012. The TDR Handbook: Designing and Implementing of Transfer of Development Rights Programs. Washington D.C.: Island Press.

Pruetz, R. 2003. Beyond Takings and Givings. Marina Dei Ray, CA: Arje Press.

Rose, J. 1975. Transfer of Development Rights. New Brunswick: Center for Urban Policy Research, Rutgers.



กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

"เรื่องเล่า" กับ "ตัวละคร" ในกวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้[1]

Narratives and Characters in Poetry about The Conflict in The Southernmost Provinces of Thailand

ปิยรัตน์ แซ่อึ้ง[2]

Piyarat Saeueng[2]

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งศึกษากวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่ตีพิมพ์ในหนังสือและนิตยสารตั้งแต่ พ.ศ.2547 ถึง พ.ศ.2554 ในฐานะกวีนิพนธ์สงครามที่เรียกร้องสันติภาพ โดยเลือกศึกษาเฉพาะกวีนิพนธ์ที่มีการเล่าเรื่องและการสร้างตัวละครเพื่อสื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพ ผลการศึกษาพบว่า ปรากฏเรื่องเล่า 3 ประเภท ได้แก่ เรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสีย มีตัวละครคือผู้เสียชีวิตและผู้สูญเสีย เรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีตัวละครคือ "คนใน" ผู้ทนทุกข์ และ "คนนอก" ผู้ไม่กล้าเข้าไป และเรื่องเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วม มีตัวละครคือมุสลิม-ชาวพุทธผู้อยู่อย่างสันติ และมุสลิมผู้มีอคติ สรุปได้ว่ากวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ส่วนใหญ่สื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพด้วยการแสดงภาพด้านลบของสถานการณ์ในพื้นที่เพื่อให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการมีสันติภาพ โดยเห็นได้จากเรื่องเล่าและตัวละคร 2 กลุ่มแรกที่เน้นสร้างความสะเทือนใจด้วยการแสดงความร้ายแรงของสถานการณ์ความไม่สงบ ส่วนการแสดงภาพด้านบวกหรือความหวังถึงสันติภาพปรากฏในเรื่องเล่าและตัวละครกลุ่มสุดท้ายที่เน้นว่ามนุษย์สามารถอยู่ร่วมกันได้ท่ามกลางความแตกต่าง

คำสำคัญ : ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ กวีนิพนธ์ เรื่องเล่า ตัวละคร สันติภาพ

Abstract

This article aims to study poetry about the conflict in the southernmost provinces of Thailand in books and weekly magazines from 2004 to 2011 as war poetry that calls for peace. This research focuses on the poetry that create narratives and characters to convey the concept of peace. The study proves that the selected poetry present 3 kinds of narratives. Narratives about death and lost have 2 main characters; dead person and person who lost his/her beloved. Narratives about danger in the southernmost provinces have 2 main characters; suffering insider and outsider who frightened of the situation in the southernmost provinces. Narratives about relationship and living in peace and harmony have 2 main characterizations; Muslim and Buddhist who live peacefully and Muslim who has prejudice. It can be concluded that most of selected poetry call for peace by presenting negative image of the situation to raise awareness about the importance of peace. This is main concept of narratives about death and lost and narratives about danger in the southernmost provinces that is by conditioned violence of conflict. However, positive image of the situation or hope for peace is presented in narratives about relationship and living in peace and harmony that emphasize different human can live together.

Keywords : Conflict in the southernmost provinces of Thailand, Poetry, Narrative, Character, Peace

[1] บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ กวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้: กลวิธีทางวรรณศิลป์กับแนวคิดสันติภาพ ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2] นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาภาษาไทย ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ.พญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย
Master of Arts in Thai, Department of Thai, Faculty of Arts, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Pathumwan Bangkok 10330, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

เรื่องราวเกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ได้รับการบันทึกในหน้าประวัติศาสตร์มายาวนานนับตั้งแต่ยกเลิกรูปแบบการปกครองแบบมณฑลมาเป็นจังหวัดที่ขึ้นตรงต่อส่วนกลาง จนกระทั่งเกิดเหตุการณ์ที่ถือเป็นจุดเปลี่ยนสู่ภาวะวิกฤตคือ การปล้นปืนที่ค่ายกรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ อำเภอเจาะไอร้อง จังหวัดนราธิวาส ในวันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2547 ทำให้สถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้กลายเป็นประเด็นความขัดแย้งที่รับรู้ร่วมกันในสังคมไทย ความรุนแรงและความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อเนื่องเกือบทศวรรษในจังหวัดชายแดนภาคใต้ทำให้สถานการณ์นี้เทียบได้กับสงคราม และมีลักษณะเป็นสงครามยุคใหม่ซึ่งมีความซับซ้อนกว่าสงครามในยุคก่อน (สงครามรูปแบบเก่าหมายถึงการสู้รบโดยตรงในสนามรบ) สงครามในยุคนี้ได้แก่ การก่อการร้ายและการก่อความไม่สงบ (Lind, 1989; สุรชาติ บำรุงสุข, 2553, 2554; ศิริสมภพ จิตร์ภิรมย์ศรี, 2550)

ช่วง พ.ศ.2547-2554 มีงานเขียนจำนวนมากที่นำเสนอเรื่องความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ กวีนิพนธ์เป็นงานเขียนประเภทหนึ่งที่นำเสนอประเด็นนี้ เริ่มจากตีพิมพ์ในนิตยสารรายสัปดาห์ ปรากฏในโครงการประกวดวรรณกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง รวมถึงหนังสือรวมเล่มของนักเขียนและกลุ่มนักเขียน กวีนิพนธ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับสงครามจัดประเภทได้เป็น War Poetry หรือกวีนิพนธ์สงคราม หมายถึง กวีนิพนธ์ที่ผู้ประพันธ์ใช้เรื่องสงครามเป็นหัวข้อสำคัญ (Angus Calder, 2000: 2 อ้างถึงใน วรมาศ ยวงตระกูล, 2547: 1)

งานวิจัยที่แสดงการวิเคราะห์กวีนิพนธ์สงคราม เช่น วิทยานิพนธ์ "วาทกรรมสงครามและสันติภาพในกวีนิพนธ์สงคราม" (วรมาศ ยวงตระกูล, 2547) ศึกษากวีนิพนธ์ภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเหตุการณ์สงคราม 5 ครั้ง ได้แก่ สงครามโลกครั้งที่ 1 สงครามโลกครั้งที่ 2 สงครามเวียดนาม สงครามแบ่งแยกดินแดนคาบสมุทรบอลข่าน และเหตุวินาศกรรม 11 กันยายน ค.ศ.2001 จะเห็นได้ว่า "สงคราม" ในวิทยานิพนธ์นี้ครอบคลุมเหตุการณ์วินาศกรรมซึ่งเป็นสงครามยุคใหม่ด้วย ข้อค้นพบสำคัญของงานวิจัยนี้คือ แนวคิดต่อต้านสงคราม "เป็นแนวคิดกระแสหลักของกวีนิพนธ์สงครามยุคใหม่"

งานวิจัยอีกเรื่องหนึ่งที่แสดงการวิเคราะห์กวีนิพนธ์สงครามคือ บทความ "เสียงสะท้อนเหนือหลุมฝังศพ: สงครามโลกครั้งที่ 2 ในกวีนิพนธ์ไทยสมัยใหม่" (พรรณทิภา ชื่นชาติ, 2553) ศึกษากวีนิพนธ์ไทยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับสงครามโลกครั้งที่ 2 พบว่ากวีนิพนธ์มุ่งนำเสนอสารสำคัญเรื่องความสูญเสียจากสงครามและชี้ให้เห็นคุณค่าของสันติภาพ งานวิจัยนี้เป็นตัวอย่างการวิเคราะห์กวีนิพนธ์ไทยประเภทกวีนิพนธ์สงครามในยุคที่ผู้คนปรารถนาสันติภาพในความหมายว่า "ความสงบสุข เป็นภาวะที่ปราศจากสงคราม ไร้ซึ่งความรุนแรง... นอกจากนี้สันติภาพยังหมายรวมไปถึงภาวะการยอมรับและเห็นใจผู้อื่น การมีสิทธิและเห็นความแตกต่างของแต่ละบุคคลด้วย"

งานวิจัยทั้ง 2 มีข้อค้นพบร่วมกันคือ กวีนิพนธ์สงครามมีแนวคิดต่อต้านสงครามหรือเรียกร้องให้เกิดสันติภาพ เมื่อพิจารณากวีนิพนธ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ผู้วิจัยพบว่ากวีนิพนธ์กลุ่มนี้ก็เป็นสื่อที่กวีใช้เรียกร้องสันติภาพสู่จังหวัดชายแดนภาคใต้เช่นกัน โดยส่วนใหญ่กวีนิพนธ์เน้นแสดงทัศนะโดยตรงต่อสถานการณ์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ เช่น แสดงความสะเทือนใจต่อสถานการณ์ความรุนแรง บริภาษผู้ใช้ความรุนแรง วิพากษ์วิจารณ์รัฐบาล ให้กำลังใจผู้อาศัยในจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นต้น โดยมีจุดหมายร่วมเพื่อเรียกร้องให้เกิดสันติภาพในจังหวัดชายแดนภาคใต้ นอกจากนี้ยังมีการใช้กลวิธีทางวรรณศิลป์อย่างหลากหลายเพื่อแสดงด้านเลวร้ายของสถานการณ์ ตลอดจนนำเสนอแง่งามของสันติภาพ กลวิธีหนึ่งที่น่าสนใจคือการนำเสนอเรื่องเล่าซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญคือตัวละคร บทความนี้จะเลือกศึกษากลวิธีดังกล่าวกับการสื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพอันหมายถึง ภาวะที่ปราศจากการใช้ความรุนแรงและการอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุข

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษากวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่เขียนในช่วง พ.ศ.2547-2554 ในสื่อสิ่งพิมพ์ 2 ประเภท คือ 1) นิตยสารรายสัปดาห์ 3 หัวหนังสือ ได้แก่ มติชนสุดสัปดาห์ สยามรัฐสัปดาหวิจารณ์ และเนชั่นสุดสัปดาห์ 2)

หนังสือกวีนิพนธ์ ได้แก่ หนังสือรวมกวีนิพนธ์รางวัลพานแว่นฟ้าและนายอินทร์อะวอร์ด ฉันอยากร้องเพลงสักเพลง (ศิริวร แก้วกาญจน์, 2551) ลมมลายู (วิสุทธิ์ ขาวเนียม, 2553) ประเทศของเราและเรื่องเล่าหลาย ๆ เรื่อง (อภิชาติ จันทร์แดง, 2553) จุดเล็กเล็กบนคาบสมุทรมลายู (2553) และหัวใจเดียวกัน (2554) โดยเลือกวิเคราะห์เฉพาะกวีนิพนธ์ที่มีการเล่าเรื่องและการสร้างตัวละครเพื่อสื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพ รวมทั้งสิ้น 42 เรื่อง

3. วิเคราะห์เรื่องเล่ากับตัวละครในกวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ในฐานะกลวิธีทางวรรณศิลป์เพื่อสื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพ โดยจะจำแนกเรื่องเล่าตามลักษณะเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ว่าในเรื่องเล่ามีตัวละครลักษณะใดปรากฏบ้าง และตัวละครเหล่านั้นสื่อแนวคิดอย่างไร เรื่องเล่าในบทความนี้หมายถึง เรื่องราวหรือเหตุการณ์ในกวีนิพนธ์ มีองค์ประกอบสำคัญคือตัวละคร และอาจมีองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น ฉากและบรรยากาศ บทสนทนา เป็นต้น ส่วนตัวละคร หมายถึง บุคคลที่ปรากฏหรือมีบทบาทในกวีนิพนธ์ที่มีเรื่องเล่า มีการระบุตัวตนด้วยชื่อ สถานะ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวละคร หรือใช้คำสรรพนาม

4. สรุปและเรียบเรียงผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. เรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสีย

กวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีการเล่าเรื่องส่วนใหญ่เลือกเล่าเรื่องความตายและความสูญเสีย เพื่อให้ผู้อ่านรู้สึกถึงความมีเลือดเนื้อของผู้เสียชีวิตและความรู้สึกของผู้ได้รับผลกระทบสืบเนื่องจากการเสียชีวิต ตัวละครที่ปรากฏในเรื่องเล่าประเภทนี้ได้แก่ ตัวละครผู้เสียชีวิตและตัวละครผู้สูญเสีย

1.1 ตัวละครผู้เสียชีวิต

"ผู้เสียชีวิต" เป็นตัวละครสำคัญในเรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสีย กวีนิพนธ์ที่กล่าวถึงเหตุการณ์ก่อนเสียชีวิตพบเพียง 2 เรื่องคือ "การกลับบ้านเกิด" (ไซยา วรรณศรี, 2554: 82-83) และ "เด็ก ๆ ในร้านขนม (สายลมทุกระลอกหยอกล้อเรา)" (อภิชาติ จันทร์แดง, 2553: 74-77) นอกเหนือจากนี้จะไม่มีการกล่าวถึงเหตุการณ์ก่อนเสียชีวิต ลักษณะสำคัญของตัวละครผู้เสียชีวิตมักเป็นตัวละครผู้ชายซึ่งเป็นบุคคลสำคัญหรือเป็นเสาหลักของครอบครัว อาจปรากฏตัวตนด้วยชื่อ เช่น "สะมาแอ รอยาลี" ในกวีนิพนธ์ "ราวตากผ้าของครอบครัวสะมาแอ รอยาลี" (ศิริวร แก้วกาญจน์, 2551: 59-60) หรือกวีนิพนธ์ "ใบไม้ร่วง ณ เชิงเขาสันกะลาคีรี" (อิสระ ยืนยง, 2547: 97)
ที่กล่าวถึงสถานะความสัมพันธ์ระหว่างผู้เสียชีวิตกับตัวละครอื่นซึ่งเป็นลักษณะที่พบมากที่สุดในเรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสีย เช่น

.....
ที่เชิงเขา...
ขนำน้อยเงียบเหงามาหลายวันแล้ว
หญิงชราผู้เป็นเจ้าของ
จมอยู่ในทะเลเศร้า
ม่านน้ำตาบดบังม่านหมอกยามเช้า
ครุ่นคิด หวนไห้
28 เมษายน 2547
ลูกชายคนเดียว
จากเธอไป...
ชั่วนิรันดร์

จากตัวอย่างนี้กล่าวถึงตัวละครผู้เสียชีวิตที่มีสถานะเป็น "ลูกชายคนเดียว" ของหญิงชรา การนำเสนอตัวละครผู้เสียชีวิตเพียงคนเดียวในกวีนิพนธ์เรื่องนี้เพื่อให้ผู้อ่านสะเทือนใจต่อเหตุการณ์รุนแรงที่มัสยิดกรือเซะที่เกิดขึ้นในวันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2547 ในมิติลึกกว่าที่รับรู้กันทั่วไปว่ามีผู้เสียชีวิตจำนวนมากคือ แต่ละคนที่เสียชีวิตไปเป็นความสูญเสียครั้งยิ่งใหญ่ของครอบครัว

ในขณะที่คนทั่วไปรู้จักสถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้จากข่าวที่นำเสนอความน่าสะพรึงกลัวของเหตุการณ์รุนแรงและจำนวนผู้เสียชีวิตที่เพิ่มขึ้นทุกวัน กวีได้สร้างตัวละครผู้เสียชีวิตเพื่อให้เกิดความตระหนักลึกขึ้นว่า "บุคคลนิรนาม" ที่ถูกคร่าชีวิตไปมีตัวตนอยู่จริง และเป็นตัวตนที่มีความหมายเทียบเท่ากับคนทั่วไปคือควรได้รับสิทธิ์ที่จะมีชีวิต

1.2 ตัวละครผู้สูญเสีย

เรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสียเน้นกล่าวถึงวิถีชีวิตหรือความรู้สึกของผู้สูญเสียบุคคลอันเป็นที่รักซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นสืบเนื่องจากการเสียชีวิต น้ำหนักของเรื่องจึงอยู่ที่ตัวละคร "ผู้สูญเสีย" ตัวละครกลุ่มนี้มีลักษณะสำคัญ 3 ประการคือ เป็นคนในครอบครัวซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับผู้เสียชีวิต ได้แก่ พ่อ แม่ ภรรยา ลูก มีลักษณะที่จะทำให้ผู้อ่านรู้สึกสงสาร ทั้งจากอายุ (คนชรากับเด็ก) เพศ (ผู้หญิง) และความยากลำบากอื่น ๆ เช่น ฐานะยากจน มีลูกหรือหลานต้องดูแล เป็นต้น ประการสุดท้ายที่สำคัญที่สุดคือ ความรู้สึกโศกเศร้าอาลัยอาวรณ์ซึ่งอาจมีการใช้ฉากและบรรยากาศช่วยเน้นความสะเทือนใจ

ดึกสงัดเหน็บหนาวดาวอับแสง ใจโรยแรงโหยไห้อาลัยหา
ห้าชีวีว่างเปล่าเศร้าวิญญา ด้วยพ่อมาจรจากถูกพรากไป
ลูกเล็กสี่นอนเรียงเคียงข้างแม่ อุ่นไอรักปกแผ่แม้หลับใหล
นางซอบารียะห์ป้องผองโพยภัย ให้เร้นไกลทุกนาทีที่ดูแล
เมื่อยากไร้พี่ชายเฝ้าช่วยเหลือ หนุนจุนเจือข้าวปลามาเผื่อแผ่
สิ้นเสียงปืนคำรามพลิกผันแปร พี่เหลือแต่ร่างเลือดนองกองซบดิน
....

"คำร้องขอซอบารียะห์" (ที่จันทร์ ทอฉาย, 2553: 54-56) นำเสนอชีวิตของตัวละคร "ซอบารียะห์" ในฐานะผู้สูญเสียเพื่อให้ผู้อ่านสะเทือนใจต่อสภาพชีวิตของผู้หญิงที่สูญเสียสามีและพี่ชายจากสถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ กวีตั้งชื่อตัวละครว่า "ซอบารียะห์" ซึ่งแปลว่าอดทน แสดงให้เห็นการเลือกคำที่มีความหมายสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการนำเสนอคือ หลังจากผู้ชายถูกคร่าชีวิตไปในเหตุการณ์รุนแรง ผู้หญิงที่ต้องรับภาระเป็นเสาหลักของครอบครัวแทนต้องใช้ชีวิตอย่างอดทนต่อความยากลำบาก นอกจากนี้ยังมีการเรียกร้องถึงรัฐบาลผ่านตัวละครซอบารียะห์ให้รัฐบาลเร่งแก้ปัญหาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ด้วย

นอกเหนือจากข่าวที่มุ่งเสนอเรื่องความตายจนทำให้ผู้รับชมรู้สึกเคยชิน กวีนิพนธ์ได้เลือกนำเสนอตัวละครผู้สูญเสียให้มีตัวตนด้วยการตั้งชื่อหรือแสดงสายสัมพันธ์กับตัวละครผู้เสียชีวิต เพื่อให้เห็นว่าแต่ละชีวิตที่จากไปกระทบอีกหลายชีวิตที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะความโศกเศร้าของคนในครอบครัว ประกอบกับการนำเสนอให้ตัวละครมีลักษณะน่าสงสาร เมื่อคนเหล่านี้ต้องอยู่อย่างโดดเดี่ยวหรือกลายเป็นเสาหลักของครอบครัวแทนผู้เสียชีวิตจึงยิ่งน่าเห็นใจ

ประเด็นสำคัญจากการวิเคราะห์ตัวละครผู้เสียชีวิตและผู้สูญเสียคือ ตัวละครกลุ่มนี้มักเป็นมุสลิม เห็นได้จากชื่อ คำสำคัญเกี่ยวกับศาสนา รวมทั้งภาพประกอบกวีนิพนธ์ จึงกล่าวได้ว่ากวีนิพนธ์ได้สร้างภาพแทนของมุสลิมให้เป็นผู้ถูกกระทำสะท้อนความมุ่งหมายให้ผู้อ่านเห็นใจว่าท่ามกลางความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่ทำให้มุสลิมถูกมองในแง่ร้าย แท้จริงแล้วมุสลิมก็เป็นผู้สูญเสีย เจ็บปวด และปรารถนาให้เกิดความสุขสงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ไม่แตกต่างจากผู้นับถือศาสนาอื่น

ในฐานะกวีนิพนธ์สงครามเพื่อเรียกร้องสันติภาพ การปรากฏเรื่องเล่าและตัวละครเกี่ยวกับความตายและความสูญเสียมากที่สุดในกลุ่มกวีนิพนธ์ที่มีการเล่าเรื่อง แสดงให้เห็นว่ากวีเชื่อว่าการนำเสนอสภาพเลวร้ายของการเข่นฆ่ากันจะทำให้เกิดความตระหนักถึงความสำคัญของสันติภาพในความหมายเบื้องต้นที่สุดคือการปราศจากการทำร้ายร่างกายกัน ส่วนการสร้างภาพแทนมุสลิมให้มีบทบาทเป็นผู้เสียชีวิตและผู้สูญเสียแสดงให้เห็นความพยายามลบรอยอคติทางศาสนาที่ว่ามุสลิมเป็นผู้กระทำและชาวพุทธเป็นผู้ถูกกระทำซึ่งถือเป็นอุปสรรคสำคัญของการเกิดสันติภาพอันแท้จริงในการอยู่ร่วมกัน

2. เรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้

นอกจากเรื่องเล่าเกี่ยวกับความสูญเสียซึ่งมีผู้ดำเนินเรื่องหลักคือตัวละครสมาชิกในครอบครัวผู้เสียชีวิตแล้ว ยังมีเรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีทั้งตัวละครผู้ใช้ชีวิตในจังหวัดชายแดนภาคใต้อย่างยากลำบากและคนภายนอกที่ไม่กล้าเข้าไปในจังหวัดชายแดนภาคใต้

2.1 ตัวละคร "คนใน" ผู้ทนทุกข์

ตัวละครกลุ่มนี้ปรากฏในเรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้เพื่อแสดงให้เห็นว่า เหตุการณ์รุนแรงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกระทบการใช้ชีวิตและความรู้สึกของผู้อาศัยอยู่ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ตัวละครกลุ่มนี้มีลักษณะหลากหลาย เช่น สามีภรรยาที่ใช้ชีวิตอย่างสิ้นหวังใน "สงครามฟะตอนี; ไม่รู้จักแต่คุ้นเคย" (ดุสิต หวันฯ, 2547: 25) เด็กหญิงผู้มองเห็นความรุนแรงในจังหวัดชายแดนภาคใต้และหวังให้สถานการณ์ดีขึ้นใน "บทสนทนาทางโทรศัพท์ของเด็กหญิงฟาติมะ" (ศิริวร แก้วกาญจน์, 2551: 56-58) เป็นต้น บทบาทของตัวละครกลุ่มนี้คือ แสดงสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้จากมุมมองหรือการใช้ชีวิตของตัวละครผู้เป็นคนในพื้นที่ ดังตัวอย่าง

วันนี้หนูตื่นแต่เช้าตรู่ พ่อจอดรถรอหนูอยู่หน้าบ้าน
ส่งหนูแล้วพ่อจะได้ไปทำงาน ตามกำหนดการระหว่างกัน
....
เอ็งจะไปโรงเรียนหาอะไร? มีแต่ควันกับไฟไปทุกที่
เอ็งอยู่บ้านกับแม่ก็แค่นี้ ชั่วชั่วดีดีก็ไม่ต้องไปพ้องภัย
ออกจากบ้านแม่กลัวเอ็งไม่กลับ ไม่รู้จะหลับตาตายโดยฝ่ายไหน
ถ้ายังอยากไปโรงเรียนจงเปลี่ยนใจ อย่าออกไปให้เขาฆ่ากลับมาเลย.....

"ที่นี่กับที่นั่น: วันเปิดเทอม" (อัคนี หฤทัย, 2550: 90) แบ่งกวีนิพนธ์เป็น 2 ช่วงเพื่อเปรียบเทียบสภาพในจังหวัดชายแดนภาคใต้กับนอกพื้นที่ ลักษณะเด่นของกวีนิพนธ์นี้คือการสร้างตัวละครคู่ขนานคือ พ่อแม่-ลูก ในจังหวัดชายแดนภาคใต้กับพื้นที่อื่น ในสถานการณ์เดียวกันคือวันเปิดเทอม เพื่อแสดงให้เห็นว่าวันเปิดเทอมซึ่งเป็นช่วงเวลาแห่งความหวังของพ่อแม่ที่ส่งลูกไปศึกษาเล่าเรียน แต่เปิดเทอมของจังหวัดชายแดนภาคใต้กลับผิดปกติตรงที่แม่ไม่อยากส่งลูกไปโรงเรียนเพราะกลัวลูกถูกฆ่าตาย คำพูดทัดทานของแม่สะท้อนสภาพจังหวัดชายแดนภาคใต้ว่ามีอันตรายอยู่รอบตัวจนทำให้แม่สิ้นหวังที่จะให้การศึกษาแก่ลูก แต่เลือกที่จะรักษาชีวิตลูกไว้ นอกจากแสดงความสิ้นหวังของคนในจังหวัดชายแดนภาคใต้แล้ว กวีนิพนธ์ข้างต้นยังแฝงการวิพากษ์ว่า แม้แต่สิทธิขั้นพื้นฐานเช่นการศึกษาของเด็กก็ยังไม่ได้รับการคุ้มครอง

เรื่องเล่าและตัวละครประเภทนี้แสดงให้เห็นการใช้ชีวิตท่ามกลางสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้ซึ่งมีการเข่นฆ่าอยู่รอบตัว สอดคล้องกับการเลือกเล่าเรื่องโดยใช้สรรพนามบุรุษที่ 1 เพื่อให้เสมือนเป็นเสียงจากคนในพื้นที่ที่รู้สึกหวาดกลัวและสิ้นหวังต่อสภาพดังกล่าว สรุปได้ว่าสถานการณ์ความไม่สงบส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้คนในพื้นที่โดยทั่วหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้สึกทนทุกข์เมื่อต้องยอมรับการอยู่ร่วมกับความตายรายวันซึ่งไม่ใช่เรื่องปกติให้เป็นส่วนหนึ่งของชีวิต

2.2 ตัวละคร "คนนอก" ผู้ไม่กล้าเข้าไป

แม้ดูเหมือนว่านอกพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ไม่น่าจะได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ความไม่สงบ แต่กวีนิพนธ์ได้นำเสนอว่าตัวละครกลุ่มนี้รู้สึกและมีท่าทีอย่างไรเกี่ยวกับสภาพในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ลักษณะร่วมของตัวละครกลุ่มนี้คือ ความไม่กล้าเข้าไปในจังหวัดชายแดนภาคใต้ เช่น ลูกที่อยากให้แม่ย้ายออกจากจังหวัดชายแดนภาคใต้ใน "จดหมายถึงแม่: กรุงเทพฯ ฝนไม่ตก" (นพดล ปรางค์ทอง, 2553: 66-69) ชายหนุ่มที่ถูกเพื่อนทัดทานไม่ให้ไปทำงานในจังหวัดชายแดนภาคใต้ใน "เงา (ไม่มีใครอยากไปปัตตานี)" (อภิชาติ จันทร์แดง, 2553: 15-18)

ผมบอกเพื่อน- จะไปปัตตานี เขาว่า- คิดให้ดีเสียก่อน
ยิ่งไปเพียงลำพังค้างคืนนอน สังหรณ์ว่าตอนเช้าไม่กลับมา
แล้วเขาก็ระรัวเสียงหัวเราะ เพราะตอนนี้อยู่ที่เมืองสงขลา
ผมถามเขา- เคยไปไหมปัตตานี ยะลา เขาส่ายหน้าว่าไม่- ไม่อยากไป
....

"เงา (ไม่มีใครอยากไปปัตตานี)" (อภิชาติ จันทร์แดง, 2553: 15-18) กล่าวถึงตัวละคร 2 ตัวที่เป็นเพื่อนกัน และไม่ได้อาศัยอยู่ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ปมขัดแย้งในเรื่องนี้คือ "ผม" จะเดินทางไปเป็นครูที่จังหวัดปัตตานี แต่ "เขา" กลับห้าม เพราะเห็นว่าจังหวัดชายแดนภาคใต้อันตราย ตัวละคร "เขา" เป็นตัวแทนความคิดว่าจังหวัดชายแดนภาคใต้น่ากลัวเพราะเห็นภาพที่ปรากฏในสื่อต่าง ๆ การใช้สรรพนาม "เขา" แทนการระบุชื่อเฉพาะแสดงให้เห็นว่าไม่ใช่เขาคนใดคนหนึ่ง แต่เป็นตัวแทนความคิดของเขาทั่ว ๆ ไปในสังคมไทย หรือก็คือ "ใคร" ในชื่อกวีนิพนธ์นั่นเอง ส่วน "ผม" เป็นตัวละครที่มีอุดมการณ์จะเดินทาง

ไปสอนหนังสือที่จังหวัดปัตตานี แต่อุดมการณ์เริ่มสั่นคลอนเมื่อได้ฟังคำทัดทานของเพื่อน พัฒนาการทางความคิดของตัวละคร "ผม" ที่ตอนแรกมุ่งมั่นตามภาระหน้าที่ของตัวเอง แต่หลังจากฟังเพื่อนแล้วก็เริ่มลังเล จนถึงตอนเดินทางก็กลายเป็นความหวาดกลัวในที่สุด แสดงให้เห็นว่าสื่อที่นำเสนอภาพข่าวความรุนแรงและผู้ชมที่นำวาทกรรมนั้นมาผลิตซ้ำช่วยกันหล่อหลอมให้ "ไม่มีใครอยากไปปัตตานี"

การเล่าเรื่องด้วยสรรพนามบุรุษที่ 1 เน้นย้ำความเป็นคนนอกพื้นที่ ตัวละครคนนอกมีบทบาทเพื่อแสดงให้เห็นทัศนะของผู้อาศัยอยู่นอกจังหวัดชายแดนภาคใต้หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศไทยที่ได้รู้จักจังหวัดชายแดนภาคใต้จากข่าวสารและเรื่องเล่าที่ไหลเวียนอยู่ในสังคมจนรู้สึกว่าจังหวัดชายแดนภาคใต้เป็นสถานที่อันตราย การแสดงให้เห็นนี้อาจนำไปสู่การตั้งคำถามต่อไปว่าแท้จริงแล้วผู้อ่านในฐานะ "คนนอก" รู้จักจังหวัดชายแดนภาคใต้มากน้อยเพียงใด

เรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้มีตัวละครสำคัญคือ "คนในผู้ทนทุกข์" สารที่นำเสนอผ่านตัวละครกลุ่มนี้คือผู้คนในจังหวัดชายแดนภาคใต้ใช้ชีวิตอย่างยากลำบากท่ามกลางความตายรอบตัว ส่วนตัวละคร "คนนอกผู้ไม่กล้าเข้าไป" เป็นตัวแทนคนทั่วไปในประเทศที่รับรู้เรื่องราวในจังหวัดชายแดนภาคใต้และรู้สึกว่าจังหวัดชายแดนภาคใต้น่ากลัว เรื่องเล่ากลุ่มนี้นำเสนอสภาพอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้ทั้งจากมุมของคนในที่เจอสถานการณ์เอง และมุมคนนอกที่รู้เรื่องราวจากสื่อและสังคมรอบตัว เพื่อตอกย้ำความน่ากลัวของสถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ในลักษณะที่เรียกว่า "คนในทนทุกข์ คนนอกไม่กล้าเข้าไป"

เรื่องเล่าและตัวละครกลุ่มนี้ในฐานะกวีนิพนธ์เพื่อการเรียกร้องสันติภาพมีบทบาทในลักษณะเดียวกับเรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสียคือ แสดงให้เห็นว่าสงครามสมัยใหม่รุนแรงและครอบคลุมเพียงใด ในขณะที่เรื่องเล่ากลุ่มแรกแสดงให้เห็นมิติในแนวดิ่งคือเบื้องลึกแห่งความตายของแต่ละชีวิต เรื่องเล่ากลุ่มนี้ก็นำพาผู้อ่านสู่มิติแนวราบคือ สงครามกระทบในวงกว้างแม้แต่ผู้ไม่เกี่ยวข้องกับการสู้รบโดยตรง แต่สงครามเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตตั้งแต่ผู้ใช้ชีวิตในบริเวณที่เกิดสงคราม ไปจนถึงผู้คนภายนอกที่รับรู้ความน่ากลัวของสงครามผ่านสื่อ จึงถือเป็นการนำเสนอด้านตรงข้ามของสันติภาพให้ชัดยิ่งขึ้นเพื่อตอกย้ำความตระหนักถึงความสำคัญของสันติภาพ

3. เรื่องเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วม

นอกจากเรื่องเล่าที่แสดงให้เห็นสภาพน่าหดหู่ในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ทั้งเรื่องของผู้เสียชีวิตและผู้สูญเสีย รวมถึงอันตรายในจังหวัดชายแดนภาคใต้แล้ว ยังมีเรื่องเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมที่แทบทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างไม่ได้นำไปสู่ความแตกแยก

3.1 ตัวละครมุสลิม-ชาวพุทธ ผู้อยู่อย่างสันติ

เรื่องเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมมีตัวละครสำคัญคือ ตัวละครมุสลิมและชาวพุทธ ลักษณะการนำเสนอตัวละครแสดงให้เห็นว่า แม้วิถีทางศาสนาจะแตกต่างกัน แต่ศาสนิกชนทั้ง 2 กลุ่มล้วนใช้ชีวิตอย่างสงบสุขหรือปรารถนาสันติสุข เช่น "หมัดลีหลวงตาเสาร์กับเรื่องราวโศกนาฏกรรมเหนือแผ่นดิน" (ธาร ธรรมโฆษณ์, 2551: 52)

ย่ำค่ำ ดำฟ้า สายัณห์สมัย *กุฏิไม้หลังเก่าทรงปั้นหยา*
น้ำร้อน พร้อมชง - ป้านชา *สองเกลอชรา - ร่วมริน*
หลวงตาเสาร์จิบชาก่อนเอ่ยปาก *"หมัดลีเหอ กูอยาก จะรู้สิ้น"*
ใครกันหนอมันทำให้ผืนดิน *เปื้อนเลือด โหดหิน จนน่ากลัว*
....

กวีนิพนธ์ข้างต้นกล่าวถึงตัวละคร "สองเกลอชรา" ได้แก่ "หมัดลี" กับ "หลวงตาเสาร์" ซึ่งเป็นตัวละครที่มีลักษณะเป็นคู่ตรงข้าม กล่าวคือ หลวงตาเสาร์เป็นผู้เผยแผ่ศาสนาพุทธ ในขณะที่หมัดลีเป็นมุสลิม กวีนิพนธ์นี้เล่าเรื่องโดยแยกบทบทสนทนากับบทบรรยายอย่างชัดเจน บทสนทนานำเสนอภาพความเปลี่ยนผ่านจากอดีตอันสุขสงบสู่สถานการณ์ความไม่สงบในปัจจุบันด้วยน้ำเสียงอาลัยและใจหายสอดคล้องกับการสร้างตัวละครให้อยู่ในวัยชรา ส่วนบทบรรยายเน้นย้ำประเด็นที่ต้องการนำเสนอว่าทั้ง 2 คนนับถือศาสนาต่างกัน แต่มีความรู้สึกร่วมคือความเป็นมิตรแก่เพื่อนมนุษย์และความหดหู่เมื่อเห็นการเข่นฆ่ารายวันในจังหวัดชายแดนภาคใต้ ตัวละครทั้ง 2 จึงเป็นตัวแทนของมิตรภาพที่ไม่เปลี่ยนแปลงแม้สถานการณ์ความไม่สงบจะทำให้เกิดอคติระหว่างศาสนา

กวีนิพนธ์มุ่งนำเสนอประเด็นความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมว่าแม้มนุษย์จะมีความแตกต่างกันแต่ก็สามารถอยู่ร่วมกันได้ โดยเฉพาะความแตกต่างทางศาสนา มีการสร้างตัวละครมุสลิมกับตัวละครชาวพุทธซึ่งปรารถนาความสงบสุขไม่ต่างกัน

เพื่อลบรอยอคติจากสถานการณ์ความไม่สงบที่ทำให้ 2 ศาสนากลายเป็นคู่ตรงข้ามกัน ด้วยการแสดงให้เห็นว่ามิตรภาพและสันติภาพคือความปรารถนาร่วมกันของมนุษยชาติอย่างไม่มีพรมแดน

3.2 ตัวละครมุสลิมผู้มีอคติ

นอกจากแสดงให้เห็นการอยู่ร่วมระหว่างศาสนาอย่างสันติสุขแล้ว ยังมีกวีนิพนธ์เรื่อง "ไกลออกไปจากโลกของผู้ประกาศข่าว" (วิสุทธิ์ ขาวเนียม, 2553) ที่นำเสนอเหตุการณ์ว่าโทรทัศน์นำเสนอข่าวตำรวจถูกฆ่าตายในจังหวัดชายแดนภาคใต้ smsที่ปรากฏในรายการข่าวมีเนื้อหาในเชิงบริภาษผู้ก่อการถึงขั้นระบุว่าเป็น "มุสลิม" และต้องการให้ใช้ความรุนแรงกับผู้ก่อการ แล้วจึงปรากฏตัวละคร "เด็กหนุ่มมลายู" ในบาทสุดท้ายของกวีนิพนธ์

.....	.....
เด็กหนุ่มมลายูอ่านการหมิ่นแคลน	*ขบกรามแน่นขึ้งเคียดยิ่งเกลียดไทย*

การนำเสนอตัวละคร "เด็กหนุ่มมลายู" ผู้รู้สึกมีอคติต่อคนไทยในบาทสุดท้าย โดยที่ก่อนหน้านั้นเป็นการวิพากษ์วิจารณ์สื่อมวลชนที่มีส่วนบ่มเพาะความเกลียดชัง แสดงให้เห็นผลกระทบจากการบ่มเพาะความเกลียดชังโดยฝีมือของคนบางกลุ่มในสังคมนอกพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้และสื่อมวลชน การปรากฏตัวเพียงบาทเดียวในบทสุดท้าย สอดคล้องกับการแสดงระยะ "ไกล" จากสังคมส่วนใหญ่ของประเทศ และทำให้ตัวละครดูเป็นบุคคลเล็ก ๆ ที่คนทั่วไปอาจไม่ได้นึกถึง นอกจากนี้ยังเพื่อมิให้ภาพของเด็กหนุ่มมลายูดูเป็นผู้นิยมความรุนแรงอันอาจทำให้เกิดภาพด้านลบเกี่ยวกับกลุ่มชนดังกล่าว

แม้ "เด็กหนุ่มมลายู" ผู้เคียดแค้นเมื่อเห็นsmsเป็นเรื่องตัวละครที่ดูแตกต่างจากเรื่องเล่าอื่นในกลุ่มความสัมพันธ์และการอยู่ร่วม กล่าวคือ แสดงให้เห็นความไม่ลงรอยระหว่างคนชาติพันธุ์ "มลายู" ซึ่งอาศัยในจังหวัดชายแดนภาคใต้กับคนในภูมิภาคอื่นของประเทศไทย แต่ท่าทีรุนแรงของตัวละครดังกล่าวในตอนจบเป็นการกระชากความรู้สึกของผู้อ่านให้ย้อนกลับขึ้นไปดูเหตุการณ์ก่อนหน้าซึ่งเป็นที่มาของความเคียดแค้น กวีนิพนธ์เรื่องนี้จึงนำเสนอสารเรื่องความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมต่างจากเรื่องเล่าในกลุ่มแรกคือ ทำให้เห็นที่มาที่ไปของอคติระหว่างคนในกับนอกพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้โดยมีสื่อมวลชนเป็นชนวนสำคัญ อคติดังกล่าวเป็นอุปสรรคสำคัญของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติในทุกสังคม

สรุปได้ว่ากวีนิพนธ์ที่เล่าเรื่องเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมมักปรากฏตัวละคร 2 ศาสนา ได้แก่ มุสลิมและชาวพุทธ จึงกล่าวได้ว่ากวีเห็นว่าสถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้สัมพันธ์กับประเด็นทางศาสนาในเบื้องต้นที่สุดคือในแง่ความรู้สึก ท่ามกลางเรื่องเล่าและข่าวสารมากมายที่ไหลเวียนอยู่ในสังคมจนทำให้เกิดอคติหรือเชื่อว่ากำลังเกิดอคติระหว่างศาสนา กวีจึงเลือกเล่าเรื่องที่แสดงให้เห็นปฏิสัมพันธ์อันราบรื่นระหว่างคนต่างศาสนา ส่วนเรื่องเล่าสุดท้ายที่มีลักษณะต่างจากเรื่องเล่าอื่นในกลุ่ม แต่ภาพด้านลบที่นำเสนอก็นำไปสู่การกระตุ้นให้ผู้อ่านตระหนักถึงสาเหตุหนึ่งของอคติที่เกิดขึ้นในสังคมไทย

กวีนิพนธ์ที่นำเสนอเรื่องเล่าเกี่ยวกับความสัมพันธ์และการอยู่ร่วมเป็นกวีนิพนธ์สงครามที่เสนอแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพในแง่มุมที่กว้างขวางที่สุด กล่าวคือ ไม่ได้จำกัดแค่เพียงการปราศจากการเข่นฆ่าหรือความไม่แน่นอนว่าจะถูกเข่นฆ่า แต่ครอบคลุมถึงความรู้สึกนึกคิดอันเป็นพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติท่ามกลางความแตกต่างหลากหลาย โดยเฉพาะความแตกต่างทางศาสนา

สรุป

ในฐานะกวีนิพนธ์สงครามในยุคแห่งความปรารถนาสันติภาพ เรื่องเล่าและตัวละครประกอบกับกลวิธีร่วมอื่น ๆ ในกวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้เป็นกลวิธีสำคัญเพื่อสื่อแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพ

ในขณะที่คำว่า "สันติภาพ" เป็นคำที่มีความหมายเชิงบวก แต่กวีส่วนใหญ่กลับเลือกนำเสนอด้านลบคือความเลวร้ายของสงครามซึ่งเป็นการเรียกร้องสันติภาพในระดับพื้นฐานคือ การปราศจากความรุนแรง ดังปรากฏในเรื่องเล่าเกี่ยวกับความตายและความสูญเสียที่ทำให้ตัวละครผู้เสียชีวิตและผู้สูญเสียมีตัวตนในความรับรู้ของผู้อ่าน รวมทั้งเรื่องเล่าเกี่ยวกับสภาพในจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่ทำให้ผู้อ่านสะเทือนใจต่อการใช้ชีวิตท่ามกลางอันตรายและเน้นย้ำความน่ากลัวจากความรู้สึกของคนนอกพื้นที่ ทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่ากวีเชื่อว่าการทำให้ภาพด้านตรงข้ามของสันติภาพชัดขึ้นจะทำให้ผู้อ่านสะเทือนใจและตระหนักถึงความสำคัญของการมีสันติภาพซึ่งมนุษย์ควรได้รับอย่างเท่าเทียมกัน

ส่วนกวีนิพนธ์อีกกลุ่มหนึ่งที่แสดงภาพด้านบวกนั้นนำเสนอแนวคิดเรื่องการเรียกร้องสันติภาพในระดับที่กว้างขึ้นคือสันติภาพในระดับความสัมพันธ์ระหว่างศาสนาซึ่งถือเป็นประเด็นที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ความไม่สงบในจังหวัดชายแดน

ภาคใต้อย่างแยกไม่ขาด กวีนำเสนอสารนี้ด้วยการสร้างตัวละครมุสลิมในสถานะผู้ถูกกระทำเพื่อให้เห็นว่ามุสลิมก็ได้รับผลกระทบจากสงครามและไม่ได้ปรารถนาให้มีการใช้ความรุนแรง สารสำคัญนี้ได้รับการเน้นย้ำชัดเจนที่สุดในเรื่องเล่ากลุ่มสุดท้ายที่สื่อถึงความหวังให้เกิดสันติภาพในการอยู่ร่วมกันซึ่งมีพื้นฐานจากการยอมรับความแตกต่าง และหากมองออกไปไกลกว่าปริมณฑลศาสนาและจังหวัดชายแดนภาคใต้ก็จะทำให้ตระหนักถึงการอยู่ร่วมกันอย่างสันติไม่ว่าจะแตกต่างในเรื่องใดก็ตาม

สรุปได้ว่ากวีนิพนธ์เกี่ยวกับความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้เน้นสร้างความสะเทือนใจต่อสภาพวิกฤตในจังหวัดชายแดนภาคใต้ซึ่งเป็นสิ่งที่คนทั่วไปรับรู้อยู่แล้ว แต่กวีในฐานะผู้สังเกตการณ์ภายนอกได้นำเรื่องเหล่านั้นมาถ่ายทอดผ่านกลวิธีทางวรรณศิลป์เพื่อตอกย้ำให้ลึกซึ้งขึ้น ในทางหนึ่งเป็นการเรียกร้องว่าปัญหาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ยังคงรุนแรงและควรได้รับการแก้ไขให้คลี่คลายโดยเร็วที่สุด และประเด็นสำคัญคือการสื่อถึงผู้อ่านซึ่งส่วนใหญ่เป็นคนนอกพื้นที่ให้ตระหนักถึงคุณค่าของ "สันติภาพ" จากสถานการณ์ดังกล่าวที่เป็นตัวอย่างชัดเจนของภาวะไร้สันติ นอกจากนี้กวียังใช้เรื่องเล่ากลุ่มสุดท้ายแสดงแง่งามของสันติภาพ เพื่อให้ผู้อ่านซึ่งแม้ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์ความไม่สงบได้ตระหนักว่าการอยู่ร่วมกันอย่างสันติควรเกิดขึ้นในทุกสังคม

เอกสารอ้างอิง

ไชยา วรรณศรี. การกลับบ้านเกิด. ใน ความตายของสันติสุข: กวีนิพนธ์รางวัลยอดเยี่ยมนายอินทร์อะวอร์ด ประจำปี พ.ศ.2554. หน้า 82-83. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2554.

ดุสิต หวันฯ. สงครามฟะตอนี; ไม่รู้จักแต่คุ้นเคย. มติชนสุดสัปดาห์ (2 เมษายน 2547): 25.

ที่จันทร์ ทอฉาย. คำร้องขอซอบาริยะห์. ใน จุดเล็กเล็กบนคาบสมุทรมลายู. หน้า 54-56. อภิชาติ จันทร์แดง, บรรณาธิการ. สงขลา: สถาบันสันติศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553.

ธาร ธรรมโฆษณ์. หมัดลีหลวงตาเสาร์กับเรื่องราวโศกนาฏกรรมเหนือแผ่นดิน. ใน เราอยู่คนละฟากของภูผา: กวีนิพนธ์รางวัลยอดเยี่ยมนายอินทร์อะวอร์ด ประจำปี พ.ศ.2551. หน้า 52. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง, 2551.

นพดล ปรางค์ทอง. จดหมายถึงแม่: กรุงเทพฯ ฝนไม่ตก. ใน จุดเล็กเล็กบนคาบสมุทรมลายู. หน้า 66-69. อภิชาติ จันทร์แดง, บรรณาธิการ. สงขลา: สถาบันสันติศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553.

พรรณทิภา ชื่นชาติ. เสียงสะท้อนเหนือหลุมฝังศพ: สงครามโลกครั้งที่ 2 ในกวีนิพนธ์ไทยสมัยใหม่. ใน แด่ศักดิ์ศรีเสมอกันทุกชั้นชน: วรรณกรรมกับสิทธิมนุษยชนศึกษา. หน้า 163-190. นัทธนัย ประสานนาม, บรรณาธิการ. ภาควิชาวรรณคดี และคณะกรรมการฝ่ายวิจัย คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.

วรมาศ ยวงตระกูล. วาทกรรมสงครามและสันติภาพในกวีนิพนธ์สงคราม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวรรณคดีเปรียบเทียบ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547

วิสุทธิ์ ขาวเนียม. ลมมลายู. กรุงเทพฯ: นาคร, 2553.

ศรีสมภพ จิตร์ภิรมย์ศรี. "รู้จักตักกินแกงจืดด้วยมีด: ยุทธศาสตร์สงครามแบบใหม่ในภาคใต้" [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://wbns.oas.psu.ac.th/shownews.php?news_id=58387 [2 กันยายน 2550]

ศิริวร แก้วกาญจน์. ฉันอยากร้องเพลงสักเพลง. กรุงเทพฯ: ผจญภัย, 2551.

สุรชาติ บำรุงสุข. การก่อความไม่สงบร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

_____. ปกิณกะสงคราม. กรุงเทพฯ: โครงการความมั่นคงศึกษา กองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2553.

อภิชาติ จันทร์แดง. เงา (ไม่มีใครอยากไปปัตตานี). ใน จุดเล็กเล็กบนคาบสมุทรมลายู. หน้า 15-18. อภิชาติ จันทร์แดง, บรรณาธิการ. สงขลา: สถาบันสันติศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553.

_____. ประเทศของเราและเรื่องเล่าหลาย ๆ เรื่อง. กรุงเทพฯ: ชายขอบ, 2553.

อัคนี หฤทัย. ที่นี่กับที่นั่น: วันเปิดเทอม. สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ (18 พฤษภาคม 2550): 90.

อิสระ ยืนยง. ใบไม้ร่วง ณ เชิงเขาสันกะลาคีรี. มติชนสุดสัปดาห์ (28 พฤษภาคม 2547): 97.

กระบวนการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ ของโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูป ที่ ๓ (เต่างอย) จ.สกลนคร

Digital Photographic Creative Procedure for Public Relations Media of The Third Royal Instant Food Factory (Tao-ngoy), Sakolnakorn

เวทิต ทองจันทร์[1]

Vethit Thongchantr[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาแนวทางในการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ของ โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) จ.สกลนคร[2] และหารูปแบบในการจัดสรรเนื้อหาของภาพถ่ายที่ใช้แทนบริบทของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) การวิจัยและสร้างสรรค์นี้ ผู้วิจัยในฐานะช่างภาพได้เสนอแนวคิดในการสร้างสรรค์ตามแรงบันดาลใจที่ต้องการการเล่าเรื่องราวของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) เผยแพร่ผ่านสื่อเว็บไซต์ สื่อนิทรรศการ และสื่อสิ่งพิมพ์ประชาสัมพันธ์ จึงได้นำเสนอกระบวนการสร้างสรรค์ถ่ายภาพกับเจ้าหน้าที่จากสำนักงานผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ซึ่งคอยประสานงาน และให้ข้อคิดเห็นด้านเนื้อหาที่เหมาะสมของการสร้างสรรค์ภาพถ่ายในระหว่างการบักทึกภาพด้วยกล้อง DSLR โดยตลอด ทั้งนี้ได้มีการเดินทางเข้าพื้นที่เพื่อปฏิบัติงานทั้งหมดรวม 5 ครั้ง ตั้งแต่ เดือนตุลาคม พ.ศ.2555 จนถึง เดือนกันยายน พ.ศ.2557 จึงได้สร้างสรรค์ผลงานภาพถ่ายได้ครบทุกหัวข้อ และครบทุกช่วงฤดูกาลในรอบปี โดยมีจำนวนภาพทั้งหมดรวม 368 ภาพ

ผลสรุปแนวทางในการสร้างสรรค์ ใช้หลักแนวคิดสัญญะวิทยา และกระบวนการสร้างสรรค์สื่อประชาสัมพันธ์และสื่อดิจิทัล ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์งาน โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ เพื่อพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาการ และปรับปรุงการเรียนการสอน ด้านการถ่ายภาพสำหรับสื่อประชาสัมพันธ์และสื่อดิจิทัล ซึ่งได้ข้อสรุปที่สำคัญ 2 ประเด็น คือ **ด้านเนื้อหาในการสื่อความหมาย** ผู้สร้างสรรค์ต้องใส่สาร (Message) ในการสื่อความหมาย 2 แบบ คือ การสื่อความหมายตรง (Denotation) และ การสื่อความหมายแฝง (Connotation) **ด้านเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร** มีเทคนิคที่สำคัญในการถ่ายภาพเพื่อใช้ในสื่อ คือ 1. การบันทึกภาพในเชิงสารคดี (Documentary Photography) 2. มีการเน้นการสร้างความดึงน่าสนใจ โดยใช้ความสดใสบริสุทธิ์ของคนในชุมชน 3. ต้องคำนึงถึงการนำไปใช้ในสื่อ

นอกจากนั้นแล้ว ยังได้ผลสรุปในการจัดสรรเนื้อหา แบ่งเป็นประเภทของลักษณะภาพถ่ายขององค์กรได้ 3 ประเภท โดยมีบริบททางการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 13 หมวดหมู่ย่อย ประเภทที่ 1 ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะ

---

[1] ภาควิชาสื่อดิจิทัล คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม 38 ถนนเพชรเกษม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160 ประเทศไทย
Digital Media Department, Faculty of Communication Arts, Siam University. 38 Petkasem Road, Pasicharoen, Bangkae, Bangkok 10160, Thailand.

[2] เมื่อใช้ในการเขียนเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ใช้เลขไทยทั้งในคำย่อและคำเต็ม และให้วงเล็บระบุท้ายคำว่า เต่างอย ด้วย เนื่องจากเป็นคำเฉพาะ ยกตัวอย่างเช่น โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) หรือ โรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย)

ขององค์กร ประกอบไปด้วยบริบท 4 หมวดหมู่ คือ อาคารโรงงาน สินค้าโรงงานหลวง บรรยากาศชุมชนกับโรงงานหลวงฯ บรรยากาศท้องถิ่นอีสาน ประเภทที่ 2 ภาพถ่ายคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ประกอบไปด้วยบริบท 3 หมวดหมู่ คือ บรรยากาศการทำงานในโรงงานหลวงฯ ภาพเยาวชน ภาพผู้สูงอายุ ประเภทที่ 3 ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร ประกอบไปด้วยบริบท 6 หมวดหมู่ คือ การพัฒนาการเกษตร เกษตรวิถี ชีวิตพอเพียง หัตถกรรม งานบุญประจำท้องถิ่น ศาสนา

คำสำคัญ : ภาพถ่ายดิจิทัล โรงงานหลวง ชีวิตพอเพียง สารคดีภาพ

Abstract

This article is to study digital photographic creative procedure to used in public relation media of the Third Royal Factory (Tao-ngoy), Sakolnakorn. And to find formats to convey content in the pictures which represent the context of the Third Royal Factory. In this research and creative project, the researcher presents inspire concent to tell the story of the Third Royal Factory through medias such as website, exhibition and public relation article. That way the researcher presents the process of creative photographs to representatives of The Crown Property Bureau who coordinate and comment on appropriate content in the photograph. All the photographs are shot with DSLR camera, from five visits to the project since October, 2012 to September, 2014. The 368 photographs cover all the topics that will be represent overall project.

The conclusion of digital photographic creative procedure analyzed by using semiotics theory and the process of public relation and digital media. The objectives of the study are academic development in the field of the digital media public relation class. This comes into two conclusion, first is the content aspect which are Denotation meaning and Connotation meaning. Second, technical aspect in which the photograph was shot in documentary photography that portray the realism of the community where attracts audiences by the joyful and happiness of the community. Also the composition of photography have to be concerned with designing all media.

However, the conclusion to allocate the content, photographs are 3 categorized to signify the organization and convey meaning in 13 important elements of communication context: 1. Photographic of organizational facility and identity (4 elements: factory building, products, the community and factory atmosphere and Northeastern environment and atmosphere) 2. Photographic of organization participant (3 elements: working environment, children and elders) 3. Photographic of organizational activities (6 elements: agricultural development, agricultural way, self sufficiency, community craft work, traditional community ceremony and religion)

Keywords : Digital Photography, Royal Factory, Self Sufficiency, Documentary Photography

ที่มาและความสำคัญ

โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) เป็นบริษัทนิติบุคคลภายใต้ ชื่อบริษัท ดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด และอยู่ภายใต้การดูแลของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ เริ่มก่อตั้งโรงงานในเขตพื้นที่ บ้านนางอย จังหวัดสกลนคร (ห่างจากตัวจังหวัดสกลนครประมาณ 25 กิโลเมตร) ในวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2523 ตามพระราชดำริพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อพัฒนาอาชีพ และเสริมรายได้ของราษฎรในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนให้ยั่งยืนด้วยการปลูกมะเขือเทศ และส่งเสริมการแปรรูปผลผลิตมะเขือเทศ ในเขตพื้นที่ลุ่มแม่น้ำมูล โรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 21 ไร่ ถือเป็นโรงงานแปรรูปผลผลิตมะเขือเทศแห่งแรกในลุ่มแม่น้ำมูล ซึ่งมีคำกล่าวเรียกพื้นที่ตลอดฝั่งแม่น้ำมูลนี้ว่า "เส้นทางสายมะเขือเทศ" (Tomato Belt) เนื่องจากมีพื้นที่ส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศถึง 23,000 ไร่ในปัจจุบัน

วันที่ 16 มิถุนายน 2552 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยี่ยมชมโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) ทรงทอดพระเนตรเห็นความเสื่อมโทรมของโรงงาน จึงมีพระกระแสรับสั่งให้ทำการปรับปรุงโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) ขึ้นมาใหม่ ภายใต้แนวคิดที่ว่า "ชุมชนได้รับประโยชน์ และธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้" ทางโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) จึงได้พัฒนาและปรับปรุง และเปิดดำเนินการในปี พ.ศ. 2555 โดยมีสายการผลิตและกำลังการผลิต มะเขือเทศ ผัก-ผลไม้อบแห้ง ผลไม้แช่แข็ง และข้าว

ทางสำนักงานผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ได้มีแผนการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ประชาชนและผู้สนใจได้เรียนรู้การพัฒนาและนโยบายการพัฒนาสังคมของโรงงาน จึงได้ประสานงานให้ผู้วิจัยเป็นหัวหน้าโครงการผลิตหนังสือ "โรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน" เพื่อใช้ในการบอกเล่าเรื่องราวความสัมพันธ์วิถีชีวิตของชุมชนกับโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) และ ยังมอบหมายให้ผู้วิจัยดำเนินการสร้างสรรค์เว็บไซต์ www.thirdroyalfactory.org เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลออนไลน์ในการประชาสัมพันธ์ และจัดกิจกรรมประกวดภาพถ่ายและจัดแสดงภาพถ่าย "ศาสตร์แห่งพระราชา : โรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน" ในเดือนตุลาคม 2557 ณ นิทรรศรัตนโกสินทร์ กรุงเทพมหานคร อีกด้วย

ผู้เขียนบทความ ในฐานะช่างภาพ จึงได้เสนอแนวคิดในการสร้างสรรค์ถ่ายภาพตามแรงบันดาลใจที่ต้องการการเล่าเรื่องราวของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) ต่อเจ้าหน้าที่จากสำนักงานผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ซึ่งคอยช่วยเหลือประสานงาน และให้ข้อคิดเห็นด้านเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการสร้างสรรค์ภาพถ่ายในขณะปฏิบัติงานมาโดยตลอด การศึกษาในครั้งนี้ จึงต้องการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) และ เพื่อหารูปแบบในการจัดสรรเนื้อหาของภาพถ่ายที่ใช้แทนบริบทของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) โดยมีประโยชน์ต่อเนื่องในการพัฒนา คือ นำผลของกระบวนการสร้างสรรค์งานดังกล่าวไปพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาการ และเพื่อเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอน ด้านการถ่ายภาพสำหรับสื่อประชาสัมพันธ์และสื่อดิจิทัลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย)
2. เพื่อหารูปแบบในการจัดสรรเนื้อหาของภาพถ่ายที่ใช้แทนบริบทของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย)

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยใช้หลักแนวคิดสัญญะวิทยา (Semiology) เพื่อหาแนวทางในการสื่อภาพแทนความหมาย และสังเคราะห์การสรุปบริบททางการสื่อสาร (Communication Context) และใช้ทฤษฎีและเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร และการถ่ายภาพเชิงสารคดี (Communication Photography Techniques and Documentary Photography) ในการเล่าเรื่องราวผ่านภาพถ่ายในระบบดิจิทัล นอกจากนั้นแล้วยังใช้กลยุทธ์การใช้สื่อประชาสัมพันธ์ (Public Relations Media Strategy) ในการตกแต่งและจัดวางองค์ประกอบภาพถ่ายเพื่อให้เหมาะสมกับการสื่อสาร

ขอบเขตการทำงาน

สร้างสรรค์ภาพถ่ายเพื่อใช้ใน สื่อประชาสัมพันธ์ ของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) เช่น สื่อเว็บไซต์ www.thirdroyalfactory.org สื่อโปสเตอร์ และ สื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับงานจัดแสดงภาพถ่าย 'ศาสตร์แห่งพระราชา : โรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน' ในวันที่ 15-31 ตุลาคม 2557 ณ อาคารนิทรรศรัตนโกสินทร์ ถนนราชดำเนิน นำภาพไปประกอบการจัดทำหนังสือโรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน เป็นต้น



ภาพที่ 1 ภาพถ่ายของ อ.เวทิต ทองจันทร์ที่ใช้ประกอบในสื่อเว็บไซต์ โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย) www.thirdroyalfactory.org



ภาพที่ 2 ภาพถ่ายของ อ.เวทิต ทองจันทร์ ที่ใช้ประกอบ ในสื่อโปสเตอร์ ขนาด A3 ซึ่งใช้ประชาสัมพันธ์งานจัดแสดงภาพถ่าย 'ศาสตร์แห่งพระราชา : โรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน'



ภาพที่ 3 ภาพถ่ายของ อ.เวทิต ทองจันทร์ ที่ใช้ประกอบ ในบัตรเชิญสื่อมวลชน ขนาด A4 ใช้ประชาสัมพันธ์งานจัดแสดงภาพถ่าย 'ศาสตร์แห่งพระราชา : โรงงานหลวงฯ เพื่อปวงชน'

วิธีการดำเนินการวิจัย

ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ประเภทการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) ในรูปแบบการวิจัยแบบสร้างสรรค์ (Creative Research) โดยมีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกผู้ทรงคุณวุฒิที่

ทำงานและมีอิทธิพลในการคัดเลือกภาพสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) โดยเน้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหาจากงานสร้างสรรค์ให้ได้องค์ความรู้

การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation)

ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ โดยมีแหล่งข้อมูล 3 ด้าน คือ

1. การมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์สื่อประชาสัมพันธ์ (Participation) เป็นการสังเกตุ (Observation) การทำงานของทีมงานเจ้าหน้าที่สำนักงานผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ โดยการลงพื้นที่โรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) และสำรวจพื้นที่ที่เกี่ยวข้องในจังหวัดสกลนคร รวมทั้งหมด 5 ครั้ง ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2555-2557 และการศึกษาจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. กรอบแนวคิดทฤษฎีการสื่อสารและการสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัล
3. ผู้ทรงคุณวุฒิ คือ คุณพิพัฒพงศ์ อิศรเสนา ณ อยุธยา ผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ และเจ้าหน้าที่สำนักงานผู้แทนพิเศษ สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบดูแลงานด้านประชาสัมพันธ์โรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย) โดยตรง คุณวรนันทน์ ชัชวาลทิพากร ศิลปินแห่งชาติ สาขาทัศนศิลป์ (ภาพถ่าย) และ คุณชำนิ ทิพย์มณี ช่างภาพมืออาชีพ

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

1. ศึกษารายละเอียดเชิงลึกเกี่ยวกับบริบทของโรงงานหลวงฯ ที่ ๓ (เต่างอย)
2. กำหนดกรอบแนวคิด เนื้อหา และขั้นตอนวิธีการดำเนินงานสร้างสรรค์ภาพถ่ายดิจิทัลที่สามารถสื่อความหมายแทนความได้
3. สร้างสรรค์ภาพ และบันทึกภาพด้วยกล้อง DSLR
4. สำรวจภาพและข้อมูล คัดเลือกภาพ จัดหมวดหมู่ของภาพ ให้เหมาะสมกับการสื่อความหมาย
5. ออกแบบการตกแต่งภาพ
6. คัดเลือกภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ให้เหมาะสมสำหรับใช้ประกอบสื่อประชาสัมพันธ์ ทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อดิจิทัล

สรุปผลการวิจัย

1. **แนวทางในการสร้างสรรค์** ในการเสาะหาประเด็นในการใช้ภาพถ่ายเล่าเรื่องราวของชุมชนในพื้นที่โรงงานหลวงฯ ผู้วิจัยได้ข้อสรุปเป็น 2 ประเด็นที่สำคัญ คือ

ด้านเนื้อหาในการสื่อความหมาย ผู้สร้างสรรค์ต้องใส่สาร (Message) โดยมีลักษณะการสื่อความหมาย 2 แบบ ที่ช่วยส่งเสริมอัตลักษณ์ขององค์กรได้ชัดเจน คือ

1) **การสื่อความหมายตรง** (Denotation) สร้างสรรค์ภาพการมีวิถีชีวิตพอเพียงอย่างยั่งยืนอย่างแท้จริงของชุมชน (Self Sufficiency) โดยใช้ภาพที่สื่อความหมายของการมีสภาพอากาศและพื้นที่เพาะปลูกที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้มี

การทำการเกษตรเพื่อเลี้ยงตัวเองได้ ภาพการมีสินค้าหัตถกรรมที่เป็นที่ต้องการของตลาด สามารถสร้างรายได้ได้เองตลอดทั้งปี ภาพกิจกรรมทางศาสนาและกิจกรรมประจำท้องถิ่นที่สมาชิกทุกคนให้ความสำคัญ เช่น ประเพณีไหลเรือไฟ ทำให้มีความมั่นคงทางสังคม

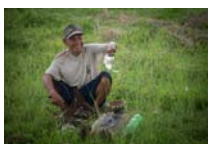
2) **การสื่อความหมายแฝง** (Connotation) สร้างสรรค์ภาพที่ให้ความหมาย ในประเด็นความสุขของชุมชน (Localization) ชุมชนรู้สึกเป็นสุขกับวิถีชีวิตพอเพียง ความสัมพันธ์ที่เหนียวแน่นของชุมชน การกินอยู่และการบริโภคข้าวเหนียว ตักบาตรและทำบุญด้วยข้าวเหนียว ที่สร้างความภาคภูมิใจให้กับชุมชนในฐานะลูกอีสาน การอนุรักษ์วิถีชีวิตดั้งเดิมได้อย่างแท้จริง (Traditional) ภาพความสามัคคีในชุมชน

ด้านเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร ผู้วิจัย พบว่า งานสร้างสรรค์ชุดนี้เป็นการถ่ายภาพเพื่อการประชาสัมพันธ์ ยึดหลักแนวคิดความจริงนิยม (Realism) ที่เป็นความจริงที่จะสร้างภาพลักษณ์ (Image) ด้านบวกต่อองค์กร จึงใช้แนวคิดที่สำคัญในการถ่ายภาพเพื่อใช้ในสื่อ ที่มีประเด็นที่ต้องคำนึงถึงในระหว่างการสร้างสรรค์งานที่สำคัญ คือ (1) การบันทึกภาพในเชิงสารคดี (Documentary Photography) ต้องบันทึกภาพที่แสดงถึงความจริง จึงต้องบันทึกจากเหตุการณ์จริงในแต่ละช่วงเวลาสำคัญ เช่น การรวมกลุ่มทำหัตถกรรม การสร้างเรือไฟ การเก็บเกี่ยวผลิตผลการเกษตรประจำฤดูกาล (2) เน้นการสร้างความดึงน่าสนใจ (Hook) โดยใช้ความสดใสบริสุทธิ์ของคนในชุมชน บันทึกภาพในขณะที่ยิ้มหรือหัวเราะ เพื่อแสดงความจริงใจ (3) ต้องมีการวางแผนออกแบบและกำหนดแนวคิดในการจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์ในงานประชาสัมพันธ์ (Pre-prepress) ต้องคำนึงถึงการนำไปใช้ในสื่อ ผู้บันทึกภาพ จะต้องเล่าประเด็นในภาพให้ชัดเจน สร้างสรรค์ภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่องค์กร และจะต้องจัดวางองค์ประกอบให้เหมาะสมกับสื่อ เช่น จัดวางพื้นที่ว่าง สำหรับวางตัวอักษรในสื่อโปสเตอร์ เป็นต้น

2. **การจัดสรรเนื้อหา** ผู้วิจัย พบว่า การสร้างสรรค์ภาพชุดนี้ เป็นการดึงเอาจุดเด่นในประเด็นต่างๆ สนับสนุนแนวคิดหลัก คือ การเน้นช่วยเหลือเกษตรกรโดยไม่หวังผลกำไร จึงได้จัดแบ่งหมวดหมู่ภาพที่ใช้สื่อความหมายแทนในบริบทต่างๆ ขององค์กร แบ่งเป็นประเภทของลักษณะภาพถ่ายขององค์กรได้ 3 ประเภท และ มีบริบททางการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 13 หมวดหมู่ย่อย คือ

1. ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะขององค์กร มีเนื้อหาที่เป็นบริบททางการสื่อสาร รวม 4 หมวดหมู่ย่อย คือ อาคารโรงงาน สินค้าโรงงานหลวง บรรยากาศชุมชนกับโรงงานหลวงฯ บรรยากาศท้องถิ่นอีสาน
2. ภาพถ่ายคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับองค์กร มีเนื้อหาที่เป็นบริบททางการสื่อสาร รวม 3 หมวดหมู่ย่อย คือ บรรยากาศการทำงาน คนรุ่นใหม่ (เยาวชน) คนรุ่นเก่า (ผู้สูงอายุ)
3. ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร มีเนื้อหาที่เป็นบริบททางการสื่อสาร รวม 6 หมวดหมู่ย่อย คือ การพัฒนาการเกษตร เกษตรวิถี ชีวิตพอเพียง หัตถกรรม งานบุญประจำท้องถิ่น ศาสนา

ลักษณะภาพองค์กร	**บริบททางการสื่อสาร**	**ตัวอย่างภาพที่ใช้แทนความหมาย**
ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะขององค์กร	1. อาคารโรงงาน	 

ลักษณะภาพองค์กร	บริบททางการสื่อสาร	ตัวอย่างภาพที่ใช้แทนความหมาย
ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะขององค์กร	2. สินค้าโรงงานหลวง	  
ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะขององค์กร	3. บรรยากาศชุมชนกับโรงงานหลวงฯ	  
ภาพถ่ายสถานที่และลักษณะเฉพาะขององค์กร	4. บรรยากาศท้องถิ่นอีสาน	  
ภาพถ่ายคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	5. บรรยากาศการทำงาน	   
ภาพถ่ายคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	6. เยาวชน	  
ภาพถ่ายคณะบุคคลที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	7. ผู้สูงอายุ	  
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	8. การพัฒนาการเกษตร	  
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	9. เกษตรวิถี	  
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	10. ชีวิตพอเพียง	  

ลักษณะภาพองค์กร	บริบททางการสื่อสาร	ตัวอย่างภาพที่ใช้แทนความหมาย
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	11. หัตถกรรม	  
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	12. งานบุญประจำท้องถิ่น	  
ภาพถ่ายกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับองค์กร	13. ศาสนา	  

สรุปประเมินผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสร้างสรรค์ภาพถ่ายสำหรับใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์องค์กร จะต้องมีกระบวนการศึกษาข้อมูลในเชิงลึก เพื่อสืบค้นถึงประเพณี กิจกรรมชุมชน ลักษณะการเป็นอยู่ วิถีความเชื่อ และความสัมพันธ์กับองค์กร ซึ่งจะทำให้ทราบถึงความแข็งแกร่งและจุดแข็งของชุมชนอย่างแท้จริง ทำให้ผู้สร้างสรรค์ภาพถ่าย สามารถจับประเด็นบริบทต่างๆ ที่กระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ และจัดเรียง ลำดับการเล่าเรื่องได้ ซึ่งจะทำให้สื่อสารภาพลักษณ์องค์กรได้ชัดเจนขึ้น ในขณะเดียวกัน ก็ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์หลักในการสื่อสาร ซึ่งมีนโยบายที่เป็นตัวกำหนดภาพลักษณ์ขององค์กร ทำให้มีเป้าหมายที่ช่วยให้วางแผนในการสร้างสรรค์สื่อ และนำสาร (Message) ที่ได้ไปใช้ในสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กนกรัตน์ ยศไกร. (2551). **การถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร** Photography for Communication. กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ล เอ็ด ดูเคชั่น.

กาญจนา แก้วเทพ และคณะ. (2555). **สื่อเก่า-สื่อใหม่: สัญญะ อัตลักษณ์ อุดมการณ์**. กรุงเทพฯ : โครงการเมธีวิจัยอาวุโส "กระบวนทัศน์ใหม่ของสื่อสารศึกษาไทย" ฝ่ายวิชาการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

เถกิง พัฒโนภาษ. (2540). สัญศาสตร์กับภาพแทนความ แปลและขยายความจากบทความ Semiotics and Visual Representation (Brian Anthony Curtin). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วันชัย พิชัยคำ. (2551). **ตำบลเต่างอย อำเภอเต่างอย จังหวัดสกลนคร**. สกลนคร : เอกสารประวัติชุมชน.

สุมิตรา ขันตยาลงกต. (2534). **ทฤษฎีการถ่ายภาพ**. กรุงเทพฯ : สารมวลชน.

เสรี วงษ์มณฑา. (2540) **การโฆษณาเชิงปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : เอ.เอ็น.การพิมพ์

อรุณรัตน์ ชินวรณ์. (2553). **สื่อประชาสัมพันธ์** Public Relations Media. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ ๓ (เต่างอย). (2557). **เกี่ยวกับองค์กร**. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ http://www.thirdroyalfactory.org/. ค้นเมื่อ [2557, ตุลาคม 7]

กลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในวรรณกรรมเรื่อง *The Catcher in the Rye*: กรณีศึกษาสำนวนแปลของ คำระวี-ใบเตย

Khamrawee-Baitoey's Translating Taboo Expressions Containing The Word "Damn" in The Catcher in The Rye

นันทวัฒน์ เนตรเจริญ[1]
Nantawat Nedjaroen[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลวิธีการแปลที่ คำระวี-ใบเตย ใช้แปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn จากวรรณกรรมต้นฉบับเรื่อง *The Catcher in the Rye* ผลการศึกษาพบว่ากลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ กลวิธีหลักและกลวิธีเสริม กลวิธีหลักคือกลวิธีที่ผู้แปลใช้แปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏในต้นฉบับโดยตรง จากการศึกษาพบว่ามีกลวิธีหลัก 4 กลวิธี ได้แก่ (1) การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย (2) การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทย (3) การแปลเทียบเคียงอารมณ์ด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย และ (4) การละไม่แปล ส่วนกลวิธีเสริมคือกลวิธีที่ใช้ปรับแต่งประโยคในสำนวนแปลให้สื่ออารมณ์และความหยาบคายได้รุนแรงเทียบเคียงกับถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับ กลวิธีเสริมมี 1 กลวิธี คือ การเพิ่มถ้อยคำต้องห้ามในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยค

คำสำคัญ : กลวิธีการแปล ถ้อยคำต้องห้าม Damn คำระวี-ใบเตย The Catcher in the Rye

Abstract

The objective of this qualitative research is to study Khamrawee-Baitoey's translating techniques which are applied to translate Taboo Expressions Containing the Word "Damn" in The Catcher in the Rye. The result shows that the techniques of translating Taboo Expressions Containing the Word "Damn" can be categorized into 2 groups: main-technique and sub-technique. Main-technique was applied to convey the meaning and feeling of taboo expressions in source language to target language directly. It was found that 4 main-techniques are applied, namely, (1) Translating with Thai taboo expressions that has the equal meaning, (2) Translating with Thai non-taboo expressions that has the equal meaning, (3) Translating with Thai taboo expressions that has the equal feeling, and (4) Censorship. On the other hand, sub-technique was applied to configure the sentences in the target language, so it can express feeling and vulgarity as strong as the source language. It was found that 1 sub-technique was applied. It was Adding Thai taboo expressions in source language to configure the sentences.

Keywords : Translating techniques, Taboo words, Damn, Khamrawee-Baitoey, The Catcher in the Rye

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Graduate student, Department of Thai, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

ที่มาและความสำคัญของการวิจัย

วรรณกรรมต้นฉบับเรื่อง The Catcher in the Rye มีความโดดเด่นด้านการใช้ถ้อยคำต้องห้ามจนถูกจัดให้เป็นหนังสือที่มีเนื้อหารุนแรง (Censored booked) โดย American Library Association (Michael O'mara, 2007: 57) ผู้วิจัยศึกษาต้นฉบับแล้วพบว่ามีถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn อยู่เป็นจำนวนมาก เช่น Damn, Goddamn, Give a damn ฯลฯ ซึ่งถ้อยคำต้องห้ามกลุ่มนี้ไม่ค่อยเป็นที่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย เนื่องจากความแตกต่างด้านศาสนา ภาษา และวัฒนธรรม นอกจากนี้ถ้อยคำต้องห้ามกลุ่มนี้ยังสามารถทำหน้าที่ได้อย่างหลากหลาย เช่น ทำหน้าที่สบถเพื่อเสริมอารมณ์ (He cut his damn toenail.) แสดงความไม่พอใจ (God damn it!) เน้นความหมาย (It's so damn hot.) สื่อความหมายของประโยค (I don't give a damn.) ฯลฯ ดังนั้นผู้แปลซึ่งรับภาระในการตีความถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับและถ่ายทอดอารมณ์และความหมายมาสู่สำนวนแปลจึงต้องคิดค้นกลวิธีการแปลที่เหมาะสม จึงจะช่วยให้สำนวนแปลสื่อความหมายและอารมณ์ได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในวรรณกรรมต้นฉบับเรื่อง The Catcher in the Rye โดยศึกษาจากสำนวนแปลเรื่อง "ชั่วชีวิตของผม" ของ คำระวี-ใบเตย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในต้นฉบับเรื่อง The Catcher in the Rye เทียบกับสำนวนแปลเรื่อง "ชั่วชีวิตของผม" ของ คำระวี-ใบเตย

ขอบเขตของการศึกษา

ผู้วิจัยศึกษาการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในต้นฉบับเรื่อง The Catcher in the Rye แต่งขึ้นโดย J.D Salinger (ค.ศ.1951) สำนักพิมพ์ Penguin Books เทียบกับสำนวนแปลเรื่อง "ชั่วชีวิตของผม" ของ คำระวี-ใบเตย (พ.ศ.2524) สำนักพิมพ์ปิยะสาส์น

นิยามศัพท์เฉพาะ

ถ้อยคำต้องห้าม หมายถึง ถ้อยคำที่สังคมถือว่าหยาบคาย รุนแรง ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในสังคมสุภาพชน

ถ้อยคำธรรมดา หมายถึง ถ้อยคำที่ไม่หยาบคายและถ้อยคำรื่นหูที่สามารถใช้ได้ในสังคมสุภาพชน

ความหมาย หมายถึง สาระหรือใจความสำคัญที่เป็นรูปธรรมซึ่งถ้อยคำต้องห้ามได้นำเสนอออกมา เช่น การบ่งบอกระดับปริมาณ การอธิบายลักษณะ การแสดงกิริยา ฯลฯ

อารมณ์ หมายถึง ความรู้สึกที่ตัวละครแสดงออกมาผ่านถ้อยคำต้องห้าม เช่น โมโห เสียใจ เกลียดชัง ฯลฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในต้นฉบับ เช่น Damn, Goddam, Give a damn ฯลฯ

2. ศึกษาหน้าที่ของถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในต้นฉบับ และวิเคราะห์กลวิธีการแปลที่คำระวี-ใบเตย ใช้ถ่ายทอดอารมณ์และความหมายของถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าว

3. นำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

1. ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ Pinker (2008: 350-368) เพื่อศึกษาหน้าที่ของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับ โดยเขาได้แบ่งถ้อยคำต้องห้ามออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ Descriptively (Let's fuck), Idiomatically (It's fucked up), Abusively (Fuck you), Emphatically (This is fucking amazing) และ Cathartically (Fuck!!!)

2. ผู้วิจัยประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการแปลถ้อยคำต้องห้ามของ Atefeh Behzad & Bohloul Salmani (2013: 227-228) ซึ่งพิจารณาว่าผู้แปลเลือกใช้ภาษาระดับใดในการแปลถ้อยคำต้องห้าม และแนวคิดของ ศุภกานดา บุญทองรอด (2545: 127-129) ซึ่งพิจารณาว่าผู้แปลได้เลือกแปลโดยยึดคุณสมบัติส่วนใดของถ้อยคำต้องห้ามเป็นหลัก ระหว่างความหมายและอารมณ์ของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบกลวิธีการแปลที่ คำระวี-ใบเตย ใช้แปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ในวรรณกรรมเรื่อง The Catcher in the Rye

2. เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษากลวิธีการแปลต่อไป

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่ากลวิธีการแปลถ้อยคำต้องห้ามสามารถจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ กลวิธีหลักและกลวิธีเสริม กลวิธีวิธีการแปลทั้งสองกลุ่มจะประกอบด้วยกลวิธีย่อยต่างๆ รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

1. กลวิธีหลัก

กลวิธีหลัก หมายถึง กลวิธีการแปลที่ใช้แปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับโดยตรง กลวิธีหลักมีกลวิธีย่อย 4 กลวิธี ได้แก่ การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทย การแปลเทียบเคียงอารมณ์ด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย และการละไม่แปล

1.1 **การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย** หมายถึง การแปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับด้วยถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยที่สื่อความหมายได้สอดคล้องกัน

ตัวอย่างที่ 1 โฮลเดนรู้สึกว่าแซลลี่สวมกระโปรงสำหรับเล่นสเก็ตแล้วสวยมาก
She really did look ***damn*** good in it, though. *(Chapter 17, 134)*[2]
หล่อนสวยแล้วสวย***บรรลัย***เลยจริงๆ ยอมรับจริงๆ *(บทที่ 17, 186)*

จากตัวอย่างที่ 1 คำว่า ***damn*** เป็นถ้อยคำต้องห้ามที่ทำหน้าที่เน้นความหมาย (Emphatically) โฮลเดนเอ่ยถ้อยคำต้องห้าม ***damn*** เพื่อเน้นย้ำว่าแซลลี่สวมกระโปรงสเก็ตแล้วสวยมาก ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวด้วยคำว่า ***บรรลัย*** ซึ่งสามารถใช้เน้นความหมายได้สอดคล้องกับต้นฉบับ แต่การเน้นความหมายด้วยคำว่า

[2] ผู้วิจัยจะแสดงที่มาของตัวอย่างไว้ในวงเล็บข้างท้าย โดยจะระบุเลขบทและเลขหน้าไว้ตามลำดับ เช่น *(Chapter 17, 134)* หมายถึง ตัวอย่างดังกล่าวยกมาจากบทที่ 17 หน้าที่ 134 ของต้นฉบับ หรือ *(บทที่ 17, 186)* หมายถึง ตัวอย่างดังกล่าวยกมาจากบทที่ 17 หน้าที่ 186 ของสำนวนแปล

บรรลัย เป็นการเน้นความหมายที่ไม่สุภาพ หยาบคาย และถือเป็นถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย การแปลเช่นนี้จึงเป็นกลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย

ตัวอย่างที่ 2 โฟบี้ให้โฮลเดนบอกสิ่งที่ชอบมาหนึ่งสิ่ง เขาบอกว่าชอบแอลลี่ แต่โฟบี้บอกว่าแอลลี่ตายแล้ว

"I'm getting ***goddam***[3] sick of it." *(Chapter 22, 178)*

"พี่กำลังฝังใจ**ฉิบหาย**กับเรื่องที่พี่พูดมา" *(บทที่ 22, 253)*

คำว่า ***goddam*** ในตัวอย่างที่ 2 เป็นถ้อยคำต้องห้ามที่ทำหน้าที่เน้นความหมาย โฮลเดนเอ่ยถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวเพื่อสื่อว่าเขารู้สึกเหนื่อยหน่ายอย่างมากกับเรื่องที่เขาพูดมา ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวว่า ***ฉิบหาย*** ซึ่ง สามารถใช้เน้นความหมายได้อย่างสอดคล้องกับต้นฉบับ แต่การเน้นความหมายด้วยคำว่า ***ฉิบหาย*** ถือเป็นการเน้นความหมายที่ไม่สุภาพ หยาบคาย และถือเป็นถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย การแปลเช่นนี้จึงเป็นกลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย

จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 จะสังเกตได้ว่ากลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยจะช่วยให้สำนวนแปลสามารถถ่ายทอดความหมายและความหยาบคายของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับไว้ได้อย่างครบถ้วน และการเลือกใช้ถ้อยคำต้องห้ามที่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมของผู้อ่านเข้ามาแปลเทียบเคียงก็ยิ่งช่วยให้สำนวนแปลสื่อความหยาบคายได้อย่างเหมาะสมกลมกลืนกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยด้วย

1.2 **การแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทย** หมายถึง การแปลเทียบเคียงถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับด้วยถ้อยคำธรรมดาในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยที่สื่อความหมายได้สอดคล้องกัน

ตัวอย่างที่ 3 อากาศหนาวมากจนทำให้โฮลเดนเจ็บบาดแผล เขาจึงสวมหมวกซึ่งมีที่ปิดหู

That hat I bought had ear-laps in it, and I put them on - I ***didn't give a damn*** how I looked. *(Chapter 8, 57)*

เพราะหมวกที่ผมซื้อมามีที่ปิดหูด้วย ผม***ไม่สน***..ว่าท่าทางหน้าตาผมจะเป็นยังไง *(บทที่ 8, 80)*

จากตัวอย่างที่ 3 ถ้อยคำต้องห้าม ***didn't give a damn*** เป็นสำนวนที่สื่อความหมายว่า "ไม่สนใจ" ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวด้วยคำว่า ***ไม่สน*** ซึ่งเป็นถ้อยคำในภาษาไทยที่สามารถสื่อความหมายได้สอดคล้องกับต้นฉบับ แต่เนื่องจากคำว่า ***ไม่สน*** เป็นถ้อยคำสุภาพ ไม่หยาบคาย สามารถใช้ได้ในสังคมสุภาพชน ถ้อยคำดังกล่าวจึงถือเป็นถ้อยคำธรรมดาในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย การแปลเช่นนี้จึงเป็นกลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทย

ตัวอย่างที่ 4 โฮลเดนพูดคุยกับพนักงานรับฝากของ

I showed her my ***goddam*** red hunting hat, and she like it. *(Chapter 20, 159)*

ผมเอาหมวกล่าสัตว์สีแดง***แปร๊ด***ใบนั้นออกมาอวด เธอชอบมันแฮะ *(บทที่ 20, 225)*

[3] ผู้วิจัยจะรักษาลักษณะการสะกดคำและรูปแบบการพิมพ์ไว้ตามต้นฉบับและสำนวนแปล ดังนั้นคำว่า goddamn จึงใช้ว่า goddam ตามที่ปรากฏใช้ในต้นฉบับ

จากตัวอย่างที่ 4 ถ้อยคำต้องห้าม *goddam* ทำหน้าที่เน้นความหมายว่าหมวกของโฮลเดนนั้นมีสีแดงจัด ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวด้วยคำว่า ***แปร๊ด*** ซึ่งเป็นคำเน้นความหมายในภาษาไทยที่ใช้เน้นความเข้มของสีแดงได้สอดคล้องกับต้นฉบับ แต่เนื่องจากคำว่า ***แปร๊ด*** เป็นคำเน้นความหมายที่สุภาพ ไม่หยาบคาย ทำให้ถ้อยคำดังกล่าวเป็นถ้อยคำธรรมดาในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย การแปลเช่นนี้จึงเป็นกลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทย

จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 จะสังเกตได้ว่ากลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทยจะรักษาและถ่ายทอดความหมายของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับเอาไว้ แต่ไม่สามารถถ่ายทอดความหยาบคายของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับไว้ได้ ทำให้การสื่อความหยาบคายในสำนวนแปลเบาบางลงจากต้นฉบับ ทั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าสาเหตุที่ผู้แปลใช้กลวิธีการแปลประเภทนี้อาจจะเป็นเพราะว่าถ้อยคำต้องห้ามบางคำในต้นฉบับมีลักษณะการใช้ที่ไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย เมื่อแปลด้วยถ้อยคำต้องห้ามแล้วอาจจะสื่อความหมายได้ไม่เป็นธรรมชาติ เช่นตัวอย่างที่ 3 คำว่า *didn't give a damn* ทำหน้าที่เป็นกริยาของประโยค สื่อความหมายว่า ***ไม่สนใจ*** ในภาษาไทยก็พอจะมีถ้อยคำต้องห้ามที่เทียบเคียงความหมายได้ เช่น ***ช่างแม่ง ช่างหัวมัน*** แต่โดยปกติแล้วคนไทยจะไม่พูดถ้อยคำต้องห้ามเหล่านี้ในรูปแบบของประโยค กล่าวคือจะไม่นำมาใช้เป็นคำกริยาของประโยคว่า ***ฉันช่างแม่ง ฉันช่างหัวมัน*** แต่จะพูดขึ้นเป็นวลี เช่น ***ช่างแม่ง! ช่างหัวมัน!*** ด้วยเหตุนี้ผู้แปลจึงไม่สามารถนำถ้อยคำต้องห้ามเหล่านี้ไปเทียบเคียงความหมายกับถ้อยคำต้องห้าม *didn't give a damn* ในบริบทดังกล่าวได้ เพราะจะทำให้สำนวนภาษาในสำนวนแปลดูไม่เป็นธรรมชาติและขัดต่อวัฒนธรรมการภาษาไทย นอกจากนี้ผู้แปลอาจจะใช้กลวิธีการแปลเทียบเคียงความหมายด้วยถ้อยคำธรรมดาเพื่อปรับเปลี่ยนให้สำนวนแปลมีความสุภาพมากขึ้นด้วยก็ได้

1.3 **การแปลเทียบเคียงอารมณ์ด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย** หมายถึง การแปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับด้วยถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยที่ไม่มีความหมายเกี่ยวข้องกัน แต่สามารถสื่ออารมณ์ของตัวละครได้อย่างสอดคล้องหรือใกล้เคียงกันกับต้นฉบับ

ตัวอย่างที่ 5 แอ็คลี่ไม่พอใจที่โฮลเดนเรียกเขาว่าเจ้าหนู

"***God damn it***. I'm old enough to be your lousy father." *(Chapter 3, 28)*

"***ไอ้ห่า***... อ๊ะว่ะแก่พอที่จะเป็นพ่อลื้อก็ได้ทีเดียวนะโว้ย" *(บทที่ 3, 40)*

จากตัวอย่างที่ 5 แอ็คลี่เอ่ยถ้อยคำต้องห้าม *God damn it* เพื่อต่อว่า (Abusively) โฮลเดนที่เรียกเขาว่าเจ้าหนู โดยการต่อว่าด้วยถ้อยคำต้องห้าม *God damn it* ในที่นี้จะเป็นการต่อว่าที่ไม่สื่อความหมายเฉพาะเจาะจง แต่จะเน้นการสื่ออารมณ์ไม่พอใจของแอ็คลี่ และใช้ความรุนแรงและความหยาบคายของถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวเพื่อทำร้ายความรู้สึกของโฮลเดน ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวด้วยคำว่า ***ไอ้ห่า*** ซึ่งเป็นถ้อยคำบริภาษที่หยาบคาย รุนแรง และถือเป็นถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย จากตัวอย่างนี้จะสังเกตได้ว่าถ้อยคำต้องห้าม *God damn it* และ ***ไอ้ห่า*** ไม่ได้มีความหมายที่เกี่ยวข้องกัน แต่สามารถใช้บริภาษและสื่ออารมณ์ไม่พอใจของแอ็คลี่ได้สอดคล้องกัน จึงสามารถนำมาแปลเทียบเคียงอารมณ์กันได้ นอกจากนี้ผู้แปลยังได้ใช้กลวิธีการเพิ่มถ้อยคำต้องห้ามในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยคซึ่งเป็นกลวิธีเสริมด้วย โดยเพิ่มถ้อยคำต้องห้าม ***โว้ย*** ซึ่งเป็น

ถ้อยคำลงท้ายที่หยาบคายเข้ามาในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยคให้สื่ออารมณ์ได้อย่างเป็นธรรมชาติและเหมาะสมกลมกลืนกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างที่ 6 โฮลเดนเล่าถึงเหตุการณ์ตอนที่เขานั่งรถเมล์กับปู่ของเขา

My grandfather from Detroit, that keeps calling out the numbers of the street when you ride on a ***goddam*** bus with him. *(Chapter 20, 161)*

หนึ่งก็คือปู่ผมจากดีทรอยท์ ผู้นิยมอ่านหมายเลขถนนออกมาตอนที่คุณนั่งอยู่บนรถเมล์***สับปะรังเค***กับแก *(บทที่ 20, 227)*

จากตัวอย่างที่ 6 ถ้อยคำต้องห้าม ***goddam*** เป็นคำสบถสอดแทรก (Expletive) ที่ทำหน้าที่เสริมอารมณ์ในการเล่าเรื่องและช่วยแสดงความรู้สึกเบื่อหน่ายที่เขาต้องนั่งรถเมล์กับคุณปู่ ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวด้วยคำว่า ***สับปะรังเค*** ซึ่งมีความหมายว่า "เก่า คร่ำคร่า" การใช้ถ้อยคำดังกล่าวเพื่อสบประมาทถือเป็นถ้อยคำที่หยาบคายและเป็นถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย จากตัวอย่างนี้จะสังเกตได้ว่าถ้อยคำต้องห้ามทั้งสองไม่ได้มีความหมายที่เกี่ยวข้องกัน เพราะตัวถ้อยคำ ***goodam*** ไม่ได้มีความหมายว่า ""เก่า คร่ำคร่า" การแปลถ้อยคำต้องห้าม *goddam* ด้วยคำว่า ***สับปะรังเค*** จึงทำให้สำนวนแปลมีความหมายเพิ่มเติมขึ้นมาจากต้นฉบับ กล่าวคือรถเมล์ในสำนวนแปลจะมีลักษณะเก่า ในขณะที่รถเมล์ในต้นฉบับไม่มีการระบุถึงลักษณะดังกล่าว การเปลี่ยนแปลงด้านความหมายที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าผู้แปลไม่ได้เคร่งครัดต่อความสอดคล้องด้านความหมายระหว่างถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับและสำนวนแปลมากนัก แต่ได้พยายามเลือกใช้ถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยที่สามารถเสริมอารมณ์ของโฮลเดนขณะเล่าเรื่องได้สอดคล้องกับต้นฉบับ ซึ่งแม้คำว่า ***สับปะรังเค*** จะมีความหมายที่เฉพาะเจาะจงมากกว่าคำว่า ***goddam*** แต่ถ้อยคำดังกล่าวก็มีความสอดคล้องกับบริบทและสามารถเสริมอารมณ์ขณะเล่าเรื่องของโฮลเดนให้ผู้อ่านสำนวนแปลรับรู้ถึงความเบื่อหน่ายที่เขาต้องนั่งรถเมล์กับคุณปู่ได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ การแปลโดยรักษาอารมณ์ไว้ได้เช่นนี้จึงเป็นกลวิธีการแปลเทียบเคียงอารมณ์ด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทย

จากตัวอย่างที่ 5 และ 6 จะสังเกตได้ว่ากลวิธีการแปลเทียบเคียงอารมณ์ด้วยถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยจะเป็นประโยชน์ต่อการแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ไม่ได้เน้นการสื่อความหมาย แต่เน้นการสื่ออารมณ์ของตัวละคร เช่น คำบริภาษ คำสบถสอดแทรก คำอุทาน ฯลฯ การเลือกแปลด้วยถ้อยคำต้องห้ามซึ่งเป็นที่คุ้นเคยในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยจะยิ่งช่วยให้สำนวนแปลสื่ออารมณ์กลมกลืนกับธรรมชาติการใช้ภาษาของผู้อ่านสำนวนแปลยิ่งขึ้น

1.4 **การละไม่แปล** หมายถึง การไม่ถ่ายทอดความหมายหรืออารมณ์ของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับมาสู่สำนวนแปล ทำให้สำนวนแปลไม่ปรากฏถ้อยคำที่เป็นคู่เทียบกับถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับ

ตัวอย่างที่ 7 โฮลเดนเล่นสนุกด้วยการแสดงเป็นลูกผู้ว่าแล้วเต้นแท็ปไปมาให้สแตร็ดเลเตอร์ดู

"I'm the ***goddam*** Governor's son," I said. I was knocking myself out. Tap dancing all over the place. *(Chapter 4, 33)*

"ผมเป็นลูกผู้ว่า" ผมร้องขึ้นพร้อมกับเต้นแท็ปยึกยักไปทั่วห้อง *(บทที่ 4, 47)*

จากตัวอย่างที่ 7 ผู้แปลได้ละไม่แปลถ้อยคำต้องห้าม ***goddam*** ในต้นฉบับ ทำให้สำนวนแปลไม่ปรากฏถ้อยคำที่เป็นคู่เทียบกับถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าว และเนื่องจากว่าถ้อยคำต้องห้าม ***goddam*** เป็นเพียงคำสบถสอดแทรกที่ทำหน้าที่เสริมอารมณ์ในการพูดคุยของโฮลเดน การละไม่แปลจึงไม่มีผลต่อการสื่อความหมายของประโยค แต่จะมีผลต่อการสื่อความหยาบคายในสำนวนแปล ทำให้สำนวนแปลมีความหยาบคายเบาบางลง

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าผู้แปลมักจะใช้กลวิธีการละไม่แปลกับถ้อยคำต้องห้ามที่เป็นคำสบถสอดแทรกเป็นส่วนมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวไม่ได้สื่อความหมายซึ่งเป็นใจความสำคัญของประโยค การละไม่แปลถ้อยคำต้องห้ามเหล่านั้นจึงไม่ส่งผลให้การสื่อความหมายในสำนวนแปลคลาดเคลื่อนไปจากต้นฉบับ อย่างไรก็ตามการละไม่แปลถ้อยคำต้องห้ามที่เป็นคำสบถสอดแทรกก็มีผลทำให้สำนวนแปลสื่อความหยาบคายและความรุนแรงน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นฉบับ

2. กลวิธีเสริม

กลวิธีเสริม หมายถึง กลวิธีที่ผู้แปลไม่ได้ใช้แปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับโดยตรง แต่จะใช้ปรับแต่งประโยคในสำนวนแปลให้สื่อความหยาบคายและความรุนแรงได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ จากการศึกษาพบว่ากลวิธีเสริมมีกลวิธีย่อยเพียง 1 กลวิธี คือ การเพิ่มถ้อยคำต้องห้ามในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยค

2.1 **การเพิ่มถ้อยคำต้องห้ามในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยค** หมายถึง การเพิ่มเติมถ้อยคำต้องห้ามอื่นๆ เข้าไปในสำนวนแปล นอกเหนือไปจากถ้อยคำที่เป็นคู่เทียบกับถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับอยู่แล้ว เพื่อปรับแต่งประโยคในสำนวนแปลให้สื่ออารมณ์และความหยาบคายของตัวละครได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ

ตัวอย่างที่ 8 แอ็คลี่ถามถึงการแข่งขันฟันดาบซึ่งโฮลเดนเป็นผู้จัดการทีม
He ***didn't give a damn*** about the fencing. *(Chapter 3, 24)*
มัน***ไม่ได้อยากรู้***เกี่ยวกับแข่งด่งแข่งดาบ***ห่า***อะไรนั่นหรอก *(บทที่ 3, 33)*

จากตัวอย่างที่ 8 คำว่า ***didn't give a damn*** เป็นสำนวนที่สื่อความหมายว่า "ไม่สนใจ" โฮลเดนใช้ถ้อยคำดังกล่าวเพื่อบอกว่าแอ็คลี่ไม่ได้ถามถึงการแข่งขันฟันดาบเพราะเขาสนใจอยากรู้จริง ผู้แปลได้เลือกแปลถ้อยคำต้องห้าม ***didn't give a damn*** ด้วยคำว่า ***ไม่ได้อยากรู้*** ซึ่งเป็นถ้อยคำธรรมดาในภาษาไทยที่ถ่ายทอดความหมายของถ้อยคำต้องห้ามดังกล่าวมาไว้ในสำนวนแปลได้ แต่ไม่สามารถถ่ายทอดความหยาบคายจากถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับมาไว้ได้ ดังนั้นผู้แปลจึงได้เพิ่มเติมคำว่า ***ห่า*** ซึ่งเป็นคำสบถสอดแทรกที่หยาบคายและถือเป็นถ้อยคำต้องห้ามในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยเข้าไป เพื่อทำให้ประโยคในสำนวนแปลสามารถสื่ออารมณ์รำคาญและความหยาบคายของโฮลเดนไว้ได้ใกล้เคียงกับต้นฉบับ

กลวิธีการเพิ่มถ้อยคำต้องห้ามในสำนวนแปลเพื่อปรับแต่งประโยคจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการแปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับซึ่งไม่สามารถหาถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยมาเทียบเคียงได้ อย่างเช่นในตัวอย่างที่ 8 หากผู้แปลไม่ใช้กลวิธีเสริมดังกล่าวก็จะทำให้แปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับได้เฉพาะความหมาย แต่ไม่สามารถนำเสนออารมณ์รำคาญและความหยาบคายของโฮลเดนได้ตามที่ต้นฉบับนำเสนอไว้ หรือแม้แต่ในประโยคที่ผู้แปลสามารถหาถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยเข้ามาแปลถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับโดยตรงได้แล้วก็ตาม ผู้แปลก็สามารถ

ใช้กลวิธีเสริมนี้เพื่อปรับแต่งประโยคให้สื่อความหยาบคายได้อย่างเหมาะสมกลมกลืนกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยมากยิ่งขึ้น อย่างเช่นในตัวอย่างที่ 5 ซึ่งผู้แปลได้เพิ่มคำว่า ***โว้ย*** ซึ่งเป็นคำลงท้ายที่ไม่สุภาพและถือเป็นถ้อยคำต้องห้ามในภาษาไทยเข้าไปปรับแต่งประโยคในสำนวนแปล ทำให้สำนวนแปลสื่อความหยาบคายได้อย่างเป็นธรรมชาติและดูเหมาะสมกลมกลืนกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทย

สรุปผลการวิจัย

การแปลถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏคำว่า Damn ซึ่งเป็นถ้อยคำต้องห้ามที่ปรากฏใช้เป็นจำนวนมากในต้นฉบับ และเป็นถ้อยคำต้องห้ามที่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมการใช้ภาษาอังกฤษ แต่ไม่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยเนื่องจากความแตกต่างด้านศาสนา ภาษา และวัฒนธรรม สามารถทำได้โดยนำถ้อยคำซึ่งเป็นที่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยเข้ามาแปลเทียบเคียง สุพรรณี ปิ่นมณี (2554: 212-249) ได้กล่าวว่าการแปลในลักษณะนี้จะเป็นวิธีการแปลรูปแบบหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาด้านความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่เป็นปัญหาต่อการแปลได้ ผู้วิจัยพบว่าการแปลเทียบเคียงจะสามารถถ่ายทอดความหมายและอารมณ์ของถ้อยคำต้องห้ามได้อย่างเหมาะสมก็ต่อเมื่อผู้แปลได้ศึกษาหน้าที่และการสื่อความหมายของถ้อยคำต้องห้ามในต้นฉบับก่อน แล้วจึงเลือกใช้ถ้อยคำในภาษาไทยเข้ามาแปล โดยการแปลด้วยถ้อยคำต้องห้ามจะสามารถถ่ายทอดความหมายและอารมณ์จากต้นฉบับไว้ได้อย่างครบถ้วน แต่การแปลด้วยถ้อยคำธรรมดาจะทำให้สำนวนแปลสื่อความหยาบคายได้เบาบางลง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสังเกตว่าการแปลถ้อยคำต้องห้ามไม่จำเป็นต้องแปลด้วยหน่วยทางภาษาแบบเดียวกันกับต้นฉบับเพียงอย่างเดียวเสมอไป แต่ผู้แปลอาจเลือกใช้และเพิ่มเติมหน่วยทางภาษาอื่นๆ ซึ่งเป็นที่คุ้นเคยกันในวัฒนธรรมการใช้ภาษาไทยเพื่อช่วยปรับแต่งประโยคในสำนวนแปลให้ดูเหมาะสมกลมกลืนกับธรรมชาติกับใช้ภาษาของผู้อ่านด้วย เช่น การเติมคำสบถสอดแทรก ***ห่า*** ในตัวอย่างที่ 8 หรือการเติมถ้อยคำลงท้าย ***โว้ย*** ในตัวอย่างที่ 5 เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

สุพรรณี ปิ่นมณี. (2554). **การแปลขั้นสูง**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภกานดา ทองบุญรอด. (2545). "กลวิธีการแปลภาษาเพศชาย". วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารและการพัฒนา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

Atefeh Behzad & Bouloul Salmani. (2013). "Translation of Taboo Words & Expressions in Saramago's Blindness." **International Journal of Scientific Research, no.8: 227-228** [electronic version]. Accessed April 3. Available from http://theglobaljournals.com/ijsr/issues.php?m=August&y=2013&id=16

Michael O'mara. (2007). "Translating Colloquial Idioms/Metaphors in The catcher in the Rye: A Comparison of Metaphorical Meaning Retention in the Spanish and Catalan Texts." **Miscelánea: A Journal of English and American Studies, no.35: 57-75** [electronic version]. Accessed 8 April. Available from http://www.miscelaneajournal.net/index.php/misc/index

การใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของเด็กปฐมวัย : กรณีศึกษาศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนางลาด จังหวัดพัทลุง

The Multimedia Promotion to Promote The Moral Integrity of Pre-School Children : A Case Study of Ban Nang Lad Pre-School Children Development Center Pattalung Province

สุทิตา จุลกนิษฐ์[1] และ นุชฤดี ลุ่ยใหม่[1]
Suthita julakanit[1] and Noodruedee Rooymai[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์ และคู่มือการใช้งานสื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ของเด็กปฐมวัย เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อประสม ชุดส่งเสริมคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ สำหรับเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และ เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) สื่อประสมประกอบหนังสือที่เสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ 2) แบบทดสอบวัดจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจที่มีต่อสื่อประสมของเด็กปฐมวัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ มัชฌิมเลขคณิต (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การเปรียบเทียบความต่างของค่าคะแนนก่อนและหลังการฟังนิทาน โดยการวิเคราะห์ค่า t (t-test) ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของสื่อประสมและหนังสือนิทานเพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ในเด็กปฐมวัยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีค่า 82.16/86.17 2) คะแนนจากแบบทดสอบวัดคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ของเด็กปฐมวัยที่ฟังนิทานจากสื่อประสมและหนังสือนิทาน หลังจากฟังนิทานสูงกว่าก่อนฟังนิทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) เด็กปฐมวัยส่วนใหญ่มีความสนใจต่อสื่อประสมและหนังสือนิทานเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์

คำสำคัญ : สื่อประสม คุณธรรมจริยธรรม เด็กปฐมวัย ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก บ้านนางลาด จังหวัดพัทลุง

Abstract

The purposes of this research are, Multimedia set of moral integrity and Manuals multimedia series promotes moral integrity of Pre-school children .To determine the effectiveness of multimedia suite Symantec integrity for Pre-school children. The benchmark 80/80 and to study the effects of a series of the multimedia promotion to promote the moral integrity. The instrument were: 1) multimedia of Books of moral integrity 2) test of the moral integrity. Before and after listening to the story, and 3) a focus on the behavior of Pre-school children Multimedia. The statistics used in data analysis were mean and standard deviation comparing the difference between the values before and after listening

[1] คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การเรียนระนอง 2 ถนนราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300 ประเทศไทย
Faculty of Management Science, Rajabhat Suan Dusit University, Ranong 2 Center, Rachaseema Rd., Dusit, Bangkok 10300, Thailand.

to the tales. The analysis of the t (t-test). The findings were: 1) the performance of multimedia and books to promote moral integrity of Pre-school children above the benchmark defined by the 82.16 / 86.17 2) scores from a test of moral integrity of Pre-school children After listening the stories higher than before listening the stories level of statistical significance .01 And 3) Pre-school children interest in multimedia and books to promote the moral integrity.

Keywords : multimedia, moral integrity, Pre-school children, Pre-school children Development Center, Ban Nang Lad, Pattalung Province

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันสังคมไทยได้เปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ความเจริญทางด้านวัตถุหลายด้านที่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ให้มีความสะดวกสบายขึ้นโดยเปลี่ยนสังคมจากความเรียบง่ายไปสู่สังคมที่ซับซ้อน สับสน ความนิยมในวัตถุมีอิทธิพลสูงขึ้น เกิดการแข่งขันในทุกแง่มุม สังคมดั้งเดิมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จากครอบครัวขยายที่มีแต่ความอบอุ่น ช่วยเหลือกัน กลายเป็นครอบครัวเดี่ยวที่ขาดความเอื้ออาทรต่อกัน ผู้ปกครองต้องออกไปทำงานนอกบ้าน เพื่อหารายได้มาเลี้ยงดูบุตรและเพิ่มฐานะทางเศรษฐกิจของตนเอง ทำให้ไม่มีเวลาอบรมเลี้ยงดูลูกตามหน้าที่ ต้องจ้างหรือฝากคนอื่นเลี้ยง กลายเป็นครอบครัวเหินห่าง ลูกขาดความอบอุ่นอันสืบเนื่องมาจากจุดเริ่มต้นของความสัมพันธ์ที่เปราะบางนำไปสู่เหตุแห่งปัญหา การล่มสลายของครอบครัว เมื่อพิจารณาข่าวทางหน้าหนังสือพิมพ์รายวันและโทรทัศน์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ มักเป็นข่าวอาชญากรรม การใช้ความรุนแรง ปัญหาครอบครัว ปัญหาทางเพศ การติดการพนัน การติดยาเสพติด การทุจริตคอรัปชั่น ซึ่งบ่งบอกถึงความเสื่อมทางคุณธรรมจริยธรรมของคนในสังคม สิ่งเหล่านี้เป็นสัญญาณเตือนอันตราย ที่เรียกร้องให้ผู้ที่เกี่ยวข้องควรเร่งให้ความสนใจแก้ไขก่อนที่ทุกอย่างจะสายเกินเยียวยา โดยเฉพาะคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ เนื่องจากความซื่อสัตย์คือการประพฤติตนอยู่ในศีลธรรมอันดี ไม่เอาเปรียบ ไม่คดโกง สังคมจะสงบสุขได้ต้องอาศัยคนในสังคมที่มีความซื่อสัตย์ ทั้งต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อหน้าที่การงาน ในทางกลับกันถ้าผู้คนในสังคมขาดคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ สังคมก็จะเต็มไปด้วยคนที่คดโกง เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตน

เด็กในปัจจุบันใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในสถานศึกษา ประกอบกับรัฐบาลปัจจุบันยังได้กำหนดนโยบายให้มีการเรียนการสอนควบคู่ไปกับการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ให้กับเด็กและเยาวชนให้เป็นพลเมืองดีของชาติ ซึ่งควรจะเริ่มต้นจากเด็กปฐมวัย เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่พร้อมที่จะรับการพัฒนา ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาค้นพบว่า เด็กอายุแรกเกิดถึง 6 ปี เป็นระยะที่เด็กเกิดการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติจนเป็นนิสัย จะเป็นปัจจัยเอื้ออำนวยให้เด็กมีประสบการณ์ตรงในชีวิตและพัฒนาไปสู่ความสามารถสูงสุดเกี่ยวกับพฤติกรรมทางด้านคุณธรรม จริยธรรมต่อไปได้

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงสนใจสร้างสื่อประสม ชุดส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์แก่เด็ก เพื่อเป็นแนวทางให้กับครูและผู้ปกครองได้นำ สื่อประสม ชุดส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ที่สร้างขึ้นไปใช้กับเด็กปฐมวัย รวมทั้ง เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมประกอบสื่อประสม รวมทั้งจัดกิจกรรมการอ่านนิทานให้มีความหมาย และเกิดประโยชน์ในการพัฒนาเด็กปฐมวัยในด้านอื่น ๆ เพื่อให้เด็กปฐมวัยเติบโตอย่างกลายเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพและมีความรู้คู่คุณธรรมต่อไป

คำสำคัญของการวิจัย

เด็กปฐมวัย Pre-school children

สื่อประสม multimedia

คุณธรรมจริยธรรม moral integrity

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างสื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์และคู่มือการใช้งานสื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ของเด็กปฐมวัย

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อประสม ชุดส่งเสริมคุณธรรมด้านความซื่อสัตย์ สำหรับเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

3. เพื่อศึกษาผลการใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้สื่อประสมชุดส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของเด็กปฐมวัยที่สังกัดศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนางลาด เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (research and development) โดยมีรูปแบบกึ่งทดลอง (Quasi Experimental) จากเด็กปฐมวัยกลุ่มเดียวโดย

1. เก็บข้อมูลจากการสังเกตวัด (One Group Pretest-Posttest Design) และเปรียบเทียบคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเล่านิทานประกอบสื่อประสม

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือเด็กเล็กสังกัดศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านนางลาด อ.เมือง จังหวัดพัทลุง จำนวน 18 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

3.1 สื่อประสมเพื่อส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์ หนังสือนิทาน จำนวน 4 เล่ม

3.2 แบบวัดพฤติกรรมคุณธรรม จริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ สำหรับประเมินเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการฟังนิทาน

3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมความสนใจที่มีต่อสื่อประสมประกอบหนังสือนิทาน

3.4 กิจกรรมหลังการฟังนิทาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อประกอบหนังสือนิทานตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80 โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังจากฟังนิทาน คือ มัชฌิมเลขคณิต (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เปรียบเทียบความต่างของค่าคะแนนก่อนและหลังการฟังนิทาน โดยการวิเคราะห์ค่า t (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของสื่อประสมและหนังสือนิทานเพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ในเด็กปฐมวัยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีค่า 82.16/86.17 ทั้งนี้เพราะการผลิตสื่อมีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการปรับปรุงแก้ไข และมีการนำไปทดลองใช้หลายครั้งตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา เนื่องจากการผลิตสื่อและของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย จะต้องคำนึงถึงหลักการผลิต การเลือกใช้ที่ถูกต้องตามหลัก

วิชาการ เพื่อให้สามารถส่งเสริมพัฒนาการเด็กด้านต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน (คณะครุศาสตร์, 2550, หน้า 51) คือ สื่อต้องเหมาะกับวัยของเด็ก ต้องเสริมสร้างพัฒนาการด้านต่างๆ มีสีสันสวยงาม สะดุดตา ดึงดูดความสนใจของเด็กได้ดี เร้าใจเด็ก ชวนให้คิดคำนึง สร้างจินตนาการ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา และผ่านการทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้มีการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง

2. คะแนนจากแบบทดสอบวัดคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ ของเด็กปฐมวัยที่ฟังนิทานจากสื่อประสมและหนังสือนิทาน หลังจากฟังนิทานสูงกว่าก่อนฟังนิทานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสื่อประสมและหนังสือนิทานที่สร้างขึ้น เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้คะแนนหลังการฟังนิทานสูงขึ้นเนื่องจากเด็กปฐมวัยชองฟังนิทาน ชอบคิด ชอบจินตนาการซึ่งครูสามารถสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมได้โดยง่าย ตัวละครในนิทานสามารถเร้าความสนใจของเด็ก และมีพลังในการโน้มน้าวทัศนคติ และการสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรา ที่กล่าวว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสังเกตจากตัวแบบ นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับการปลูกฝังจริยธรรมด้วยการเรียนรู้ทางสังคม ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning ย่อว่า SL) ถือว่าจริยธรรมเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับกฎเกณฑ์สำหรับการประเมินความถูกผิดของพฤติกรรม กฎเกณฑ์เหล่านี้เกิดจากการเรียนรู้ การเรียนรู้ของมนุษย์ส่วนหนึ่งเกิดจากประสบการณ์ตรงของตนเอง ส่วนหนึ่งเกิดจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้อื่นเป็นการเรียนด้วยการสังเกต และอีกส่วนหนึ่งเกิดจากการฟังคำบอกเล่าการอ่านการเรียนรู้ประเภทหลังนี้ช่วยให้มนุษย์มีความรู้ว่าอะไรคืออะไรอย่างกว้างขวางและอย่างรวดเร็วผลของการเรียนรู้อยู่ในรูปของความเชื่อว่าอะไรสัมพันธ์กับอะไร อย่างไร โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับผลกรรม (สมโภช เอี่ยมสุภาษิต , 2549, หน้า 5)

3. เด็กปฐมวัยส่วนใหญ่มีความสนใจต่อสื่อประสมและหนังสือนิทานเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพบว่าเด็กปฐมวัยชื่นชอบสื่อประสม เช่น เลียนแบบตัวละครในนิทาน ปรบมือ ตั้งใจฟัง ขอให้คุณครูเล่าให้ฟังอีก เนื่องจาก แนวทางในการเลือกสื่อสำหรับเด็กปฐมวัย ต้องพิจารณาเทคนิคการผลิตสื่อนั้นๆ ว่า ดีหรือมีความเหมาะสมในการใช้งานมากน้อยแค่ไหน เช่น สี ขนาด สัดส่วน ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง สื่อต้องเหมาะสมกับวัย เพศ ระดับความรู้ประสบการณ์เดิมของผู้รับ เลือกใช้สื่อชนิดที่เข้าถึงและเป็นที่นิยมของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงภาษาที่สามารถสื่อสารให้เข้าใจได้ง่าย น่าสนใจ และใช้สื่ออย่างคุ้มค่า สื่อนั้นๆ ผู้รับควรรับรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าให้มากที่สุด นอกจากนั้น สื่อควรส่งเสริมพัฒนาการเด็กในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสติปัญญา,ร่างกาย, สังคม, อารมณ์และจิตใจ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามความเหมาะสม ราวทั้งมีสีสันสวยงาม ดึงดูดความสนใจของเด็กได้ดี เร้าใจเด็ก ชวนให้คิดคำนึง สร้างจินตนาการ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา

อภิปรายผลการวิจัย

การใช้นิทานเพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สำหรับเด็กปฐมวัย สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องแนวทางการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมสำหรับเด็กปฐมวัย ของราศี ทองสวัสดิ์ (ราศี ทองสวัสดิ์ , 2544, หน้า 26) ที่ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม โดยการจัดกิจกรรมที่เอื้อให้เกิดคุณธรรมและจริยธรรม หมายถึง การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม โดยเด็กจะได้รับจากการทำกิจกรรมประจำวัน การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม สำหรับเด็กในวัยนี้จะไม่สอนเป็นวิชา แต่จะจัดในรูปกิจกรรม ซึ่งจะเท่ากับบูรณาการทุกวิชาเข้าด้วยกัน

การใช้นิทานเป็นสื่อสำหรับการเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์นั้นเนื่องจาก นิทานมีประโยชน์กับเด็กปฐมวัยหลายด้าน นอกจากสร้างความเพลิดเพลินแล้ว นิทานยังส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กๆ นิทานก่อให้เกิดจินตนาการ เด็กอาจเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแต่งนิทานขึ้นเอง หรือวาดรูปตามจินตนาการจากนิทานที่ได้ฟัง ทำให้เด็กๆ คิดว่าเขามีโลกส่วนตัวที่เขาจะคิดสร้างสรรค์อะไรก็ได้ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองตามมา เพิ่มพูนความรู้เล็กๆน้อยๆให้กับเด็ก เช่น ด้านศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ภูมิศาสตร์ของประเทศต่างๆ ทำให้เด็กสามารถตัดสินใจในด้านการแสดงออกและสนองตอบเหตุการณ์ต่างๆได้ถูกต้อง ผู้เล่ามีโอกาสที่จะแทรกคำสั่งสอนไปในนิทานเท่าที่เด็กจะรับไว้ได้ เช่น ปลูกฝังคุณธรรมด้านต่างๆ สอนให้เมตตาต่อสัตว์ ไม่พูดเท็จ มีความซื่อสัตย์ โอบอ้อมอารี รู้จักแบ่งปัน ไม่เอาเปรียบเพื่อน (ไพพรรณ อินทนิล, 2543, หน้า 49)

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมา เตชะ คือ หนังสือประกอบการเล่านิทานส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ สำหรับ เด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.64 / 85.76 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เด็กปฐมวัยมีคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเล่านิทาน โดยการโดยใช้หนังสือประกอบการเล่านิทานส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ มีคะแนนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิรารัตน์ ตุงไธสง จากการศึกษา พบว่า หลังการใช้นิทานพื้นบ้านที่มีต่อการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์ สำหรับเด็กอายุ 5 ปี เด็กมีคุณธรรมจริยธรรม ด้านความซื่อสัตย์สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดกิจกรรมเล่านิทานประกอบสื่อประสมเพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ นั้นเด็กส่วนใหญ่อยากฟัง อยากมุงดูใกล้ๆ จึงทำให้ขาดความเป็นระเบียบ ไม่มีสมาธิ และบังเพื่อนคนอื่นๆ คุณครูจึงควรดูแลและจัดระเบียบการฟังนิทานอย่างใกล้ชิด

2. ในการจัดกิจกรรมอาจมีการพักเนื่องจากเด็กปฐมวัยมีสมาธิสั้น นอกจากนั้นเด็กบางคนอาจต้องการเข้าห้องน้ำ หรือดื่มน้ำ คุณครูจึงต้องจัดช่วงพักให้เด็ก อาจเป็นช่วงเล่านิทานเสร็จ ก่อนทำกิจกรรมก็ได้

3. คุณครูอาจนำสื่อประสมเผยแพร่ให้กับผู้ปกครองเพื่อนำไปใช้เล่านิทานให้เด็กฟังที่บ้านได้ เนื่องจากเด็กปฐมวัยชอบฟังนิทานเรื่องเดิมซ้ำๆ ได้โดยไม่เบื่อ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะมีผลิตสื่อ รวมทั้งการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของเด็กปฐมวัยด้านอื่นๆที่เหลือนอกเหนือจากคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์

2. ควรจะมีการผลิตสื่อประสมในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์แก่เด็กปฐมวัยอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

เกื้อกูล มุรธามงคลกุล.(2552). *รายงานการศึกษาการใช้นิทานประกอบภาพส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สำหรับเด็กปฐมวัย*. (เอกสารอัดสำเนา).

คณะกรรมการอำนวยการงานพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน, 2546. *รายงานคุณภาพชีวิตของคนไทย. จากข้อมูลความจำเป็นขั้นพื้นฐาน (จปฐ.) ปี 2545*. กรมการพัฒนาชุมชน.กระทรวงมหาดไทย กรุงเทพมหานคร.

คณะครุศาสตร์.(2550). *การศึกษาปฐมวัย*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

_____. (2550). *ธรรมชาติของผู้เรียน*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

_____. (2550*). อาหารและอนามัยสำหรับเด็กปฐมวัย*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

_____. (2550). *สื่อสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย*.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

วัฒนา ปุญญฤทธิ์.(2552). *การพัฒนาจริยธรรมในเด็กปฐมวัย*.www.poonyarit.com.สืบค้น เมื่อ 10 ธันวาคม 2552.

ราศี ทองสวัสดิ์.(2544). *การพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมแก่เด็ก 3-6 ขวบ*.วารสารการศึกษาปฐมวัยปีที่ 1 ฉบับที่ 3 ก.ค. 2544.หน้า 19-28

รุจา ภู่ไพบูลย์, จริยา วิทยะศุภร และศิริวรรณ ไกรสุรพงศ์. (2542). *ผลกระทบของภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ต่อเด็กเยาวชน และครอบครัว และความต้องการความช่วยเหลือ*. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ไพพรรณ อินทนิล.(2543*). เทคนิคการเล่านิทาน*.กรุงเทพฯ: สุรีวิยาสาสน์.

ศิรารัตน์ ตุงไธสง.(2551).*รายงานการศึกษาเรื่องการใช้นิทานพื้นบ้านเป็นสื่อในการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์*. (เอกสารอัดสำเนา)

สมโภช เอี่ยมสุภาษิต.(2549).*การปรับพฤติกรรม*.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมา เตชะ.(2550).*รายงานการศึกษาเรื่องการใช้หนังสือประกอบการเล่านิทานส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์ของเด็กปฐมวัย*.ลำปาง. (เอกสารอัดสำเนา).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. (2551*). กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545 – 2559)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

อ่อนศรี นิยมรัตน์.(2552*).รายงานการศึกษาเรื่องการเสริมสร้างและพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมด้านความซื่อสัตย์โดยใช้กิจกรรมการเล่านิทาน สำหรับเด็กปฐมวัย*.นครศรีธรรมราช. (เอกสารอัดสำเนา).

Piaget, J. (1960). *The moral Judgment of Child*. Illinois, the Free Press.

การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ : การรับรู้จินตภาพและสัญญะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่

Area Based Management : Image and Semiotics of Place within The Old Town Square Chiangmai

โชคอนันต์ วาณิชย์เลิศธนาสาร[1] และ บงกชมาศ เอกเอี่ยม[2]
Chokanan Wanitlertthanasarn[1] and Bongkochmas Ek-Iem[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการรับรู้จินตภาพและสัญญะของพื้นที่ภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ โดยการนำเอาองค์ประกอบของการอ่านเมือง ทั้ง 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1)เส้นทาง 2)เส้นขอบ 3)ชุมทาง 4)ย่าน 5)จุดหมายตาในพื้นที่ ซึ่งจะเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ของเมืองเข้าด้วยกัน และในความเป็นภาษากายภาพ จึงเป็นภาษาที่ใช้สื่อสารตั้งแต่ความคิดแรกไปจนถึงการแสดงออกขั้นสุดท้ายก่อนเกิดเป็นองค์ประกอบต่างๆ ของกายภาพเมือง

พื้นที่ภายในสี่เหลี่ยมคูเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบัน เป็นพื้นที่ที่มีเรื่องราวความเป็นมาในอดีตมากมายจากประวัติศาสตร์ของการตั้งถิ่นฐานในอดีต จวบจนปัจจุบันนำมาซึ่งความประทับใจในบริบททางกายภาพ อาคาร และลักษณะเฉพาะของพื้นที่ แต่ปัจจุบันความสัมพันธ์ดังกล่าวได้แปรเปลี่ยนไป สาเหตุจากความเจริญทางด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และการดำรงชีวิตของผู้คนในเมืองเก่าเชียงใหม่ เหล่านี้ส่งผลต่อการรับรู้จินตภาพและสัญญะของพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่

ดังนั้นในการกำหนดความสำคัญของปัญหาการวิจัยในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะขยายมิติความเข้าใจของประชาชนที่มีการรับรู้จินตภาพเมืองและความหมายเชิงสัญญะ โดยอาศัยแนวความคิดทางด้านจินตภาพเมือง ต่อการวิเคราะห์สถานที่ ย่าน ชุมทาง เส้นทาง จุดหมายตา ร่วมกับการอธิบายความหมายแฝงตามแนวคิดทางสัญศาสตร์อันจะนำไปสู่การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ในการกำหนดความเหมาะสมต่อโครงสร้างทางจินตภาพเมืองเก่าเชียงใหม่

คำสำคัญ : การรับรู้ สัญญะ จินตภาพ เมืองเก่า เชียงใหม่ การบริหารจัดการเชิงพื้นที่

Abstract

This research aims To study the perception of Imagery space within the Old Town square Chiangmai, by reading the components of 5 elements : 1) path 2) edges 3) node 4) district 5) landmark, which link the various parts of the city together. A physical language is the language of communication starting from the first idea to the final stage before establishing the various components of the city's physical.

[1] นักศึกษาปริญญาเอก สาขาบริหารศาสตร์ วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย
Student of Doctor's degree, School of Administrative Studies, Maejo University, Chiangmai 50290, Thailand.
[2] วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย
The School of Administrative Studies, Maejo University, Chiangmai 50290, Thailand.

The area within the Old Town square Chiang Mai today. The area is the story of the past, much of the history of settlement in the past. Until now brings impressive physical context and character of the building. But the relationship has changed. Caused by technological progress and economic livelihood of the people in the old city. These resulted in the recognition of the imaginary and the sign of the old city.

In determining the importance of research question, this research aims to expand the dimensions of understanding of the people who perceive Imagery, and semiotic. Based on the concept of the Imagery city, the district, node, path, and landmark are analized with the connotation of the concept of semiotics, The result of this research will lead to area based management and to determine the appropriate spatial structure of the Imagery old city.

Keywords : Perception, Semiotic, Image, Old Town, Chiangmai, Area Based Management

คำนำ

เมืองเก่าเชียงใหม่ เป็นพื้นที่ที่กำลังพัฒนาภายใต้เทศบาลนครเชียงใหม่ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ประชากรกินดีอยู่ดีและ มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทำให้สังคมในเขตพื้นที่เมืองเก่าเปลี่ยนแปลงไป เช่น โครงสร้างพื้นฐานเมือง ได้แก่ ถนนหนทาง การคมนาคมเข้าสู้พื้นที่ชุมชน รวมทั้งไฟฟ้า โทรศัพท์ สถานบริการที่เป็นของรัฐ และสถานบริการสาธารณะต่างๆ เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว

ขณะที่แผนพัฒนาต่างๆรวมถึงนโยบายของการพัฒนาของท้องถิ่นดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เป็นผลทำให้เมืองเจริญและพัฒนาอย่างรวดเร็วเป็นรูปธรรมชัดเจน แต่สิ่งที่รัฐมองข้ามและไม่ได้ให้ความสำคัญก็คือ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมเมือง โครงสร้างจินตภาพเมือง(กำธร กุลชล,2545) ซึ่งความประทับใจในบริบททางกายภาพ อาคาร สิ่งแวดล้อมพิเศษ หรือเมืองทั้งเมืองนั้น เป็นสิ่งซึ่งเราได้รับรู้ได้จากของกายภาพจริง ในส่วนของสัญญะแห่งสถานที่เป็นการขยายมิติความเข้าใจในเรื่องของปรากฏการณ์ศาสตร์ โดยอาศัยแนวความคิดทางด้านสัญศาสตร์เป็นแนวทางในการวิเคราะห์อาคาร สถาปัตยกรรม สถานที่ ย่านและชุมชน เพื่อนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งในแง่รูปธรรมที่ปรากฏและความหมายเชิงนามธรรมที่ซ่อนอยู่ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการอธิบายรูปและนาม (ทิพย์สุดา ปทุมานนท์,2536) เมืองนั้นมีส่วนประกอบพิเศษมากมาย ทั้งความทรงจำ ประสบการณ์ กลิ่นอาย ความหวัง ผู้คน สถานที่ ตึกราม และความเป็นความตาย ซึ่งแต่ละบุคคลได้รับไปไม่เหมือนกัน ด้วยสิ่งแวดล้อมที่ต่างกันในแต่ละบุคคล (กำธร กุลชล,2545) ภาพที่เกิดขึ้นในจิตใจ จะเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ของเมืองเข้าด้วยกัน ภาพพจน์ของคนหนึ่งอาจไม่เหมือนกันของคนอื่น ๆ เลยก็เป็นได้ สิ่งซึ่งปรากฏเป็นภาพพจน์รวมของเมืองนั้น เกิดจากการถอดภาพจากของจริงเข้าสู่จิตใจ และนั่นคือสิ่งที่เรียกว่า จินตภาพของเมือง (Kevin Lynch,1960) และในความเป็นภาษาภาพ จึงเป็นภาษาที่ใช้สื่อสารตั้งแต่ความคิดแรกไปจนถึงการแสดงออกขั้นสุดท้ายก่อนเกิดเป็นองค์ประกอบต่างๆรวมถึงอาคาร บ้านเรือน โดยมีระดับความเป็นนามธรรมและรูปธรรมแตกต่างกันออกไป แล้วแต่วัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดภาพนั้นๆ (ต้นข้าว ปาณินท์,2553)

ความประทับใจในบริบททางกายภาพ อาคาร สิ่งแวดล้อมพิเศษ หรือเมืองทั้งเมือง โดยเฉพาะพื้นที่ภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ เป็นสิ่งซึ่งเราได้รับรู้จากสภาพของกายภาพ โดยนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งในแง่รูปธรรมที่ปรากฏและความหมายเชิงนามธรรมที่ซ่อนอยู่ หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการอธิบายรูปและนาม ดังนั้นใน

การกำหนดความสำคัญของปัญหาการวิจัยในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะขยายมิติความเข้าใจของประชาชนที่มีการรับรู้จินตภาพเมืองและความหมายเชิงสัญญะ โดยอาศัยแนวความคิดทางด้านจินตภาพเมือง ต่อการวิเคราะห์สถานที่ ย่าน ชุมทาง เส้นทาง จุดหมายตา ร่วมกับการอธิบายสัญญะและความหมายของสัญญะ ตามแนวคิดทางสัญศาสตร์อันจะนำไปสู่การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ในการกำหนดความเหมาสมต่อโครงสร้างทางจินตภาพเมือง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการรับรู้จินตภาพ การให้ความหมายเชิงสัญญะ และการให้คุณค่าทางด้านกายภาพเมือง สำหรับการบริหารจัดการเชิงพื้นที่/สภาพทางกายภาพเมืองที่ดี
2. เพื่อเสนอมาตรการในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่/สภาพกายภาพของเมืองที่มีคุณค่าทางนามธรรม และทิศทางการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม

วิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งการศึกษาภาคเอกสาร / การสัมภาษณ์เชิงลึก / การสนทนากลุ่มหรือบุคคล / การสังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม /การใช้แบบสอบถามต่อกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ศึกษา ตลอดช่วงระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่ 1 มีนาคม 2556 -1 มีนาคม 2557 ซึ่งจะมีประเด็นที่สอดคล้องกับข้อคำถามการวิจัย ดังต่อไปนี้

1) การรับรู้จินตภาพเมือง การให้ความหมายเชิงสัญญะ มีรูปแบบอย่างไร
2) มาตรการในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่/สภาพกายภาพของเมืองที่มีคุณค่าทางนามธรรม และทิศทางการพัฒนารูปธรรมที่เหมาะสมอย่างไร

โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ประชาชน นักท่องเที่ยว ผู้ออกแบบ และเจ้าหน้าที่ส่วนปกครองท้องถิ่นในพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่ รวมจำนวน 500 คน และคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีของ ทาโร่ยามาเน่ (Taro Yamane) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 5 ที่ระดับค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

แทนค่าในสูตร $n = \frac{500}{1+ (500)(0.05)^2}$

n = 278 คน และเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นของข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน นอกจากแบบสัมภาษณ์/แบบสอบถาม ทั้งสี่กลุ่มแล้ว ยังมีภาพวาดประกอบพื้นที่ เพื่อแสดงภาพฉายอนาคต ประกอบการรับรู้โครงสร้างทางจินตภาพเมืองเก่าเชียงใหม่

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยวิธีการดังนี้

1. การค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เกี่ยวกับการรับรู้จินตภาพของสภาพแวดล้อมในพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่
2. การสังเกตการณ์อย่างมีส่วนร่วม (Participant Observation) และแบบไม่มีส่วนร่วม (Non- Participant Observation) เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยต้องการเข้าไปในพื้นที่ทำการศึกษาเพื่อสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มคนในพื้นที่ศึกษา นักท่องเที่ยวที่เข้ามาในพื้นที่ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ผู้ประกอบการที่เข้ามาประกอบธุรกิจในพื้นที่

3. การสัมภาษณ์แบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การสัมภาษณ์เชิงลึก(In-depth Interview) เป็นการสร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการศึกษาพร้อมทั้งซักถามรายบุคคลจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม แบบเจาะจงเรื่อง โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบปลายเปิด ตามกลุ่มเป้าหมายทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้

3.1 กลุ่มคนที่มีความเป็นลักษณะพิเศษ (Key Informants) เช่น สถาปนิก หรือปราชญ์ชาวบ้าน เกี่ยวข้องกับการสร้างหรือกำหนดคุณค่า ความหมาย และการรับรู้ในการกำหนดโครงสร้างทางจินตภาพของสภาพแวดล้อมนั้นๆ อย่างไร

3.2 กลุ่มเจ้าของสถานที่หรือทายาท ที่จะให้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมุมมองทางคุณค่า ความหมาย และการรับรู้ในการกำหนดโครงสร้างทางจินตภาพของสภาพแวดล้อมนั้นๆอันจะนำไปเอื้อประโยชน์ต่อการประกอบธุรกิจ

3.3 กลุ่มประชาชนทั่วไปในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ และนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ เพื่อทำความเข้าใจถึงความต้องการเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ ปัจจัย แนวคิดการรับรู้จินตภาพพื้นที่/สภาพแวดล้อม ที่สะท้อนมาจากประชาชนทั่วไปในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ และนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ

3.4 กลุ่มหน่วยงานองค์การที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมือง เพื่อสะท้อนข้อมูล ปัญหาความต้องการในการปรับปรุงและส่งเสริมโครงสร้างจินตภาพภายในเขตเมืองเก่าเชียงใหม่ โดยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง เพื่อให้ทราบถึงการจัดการร่วมเพื่อปันทรัพยากรอันจะนำไปสู่มาตรการชี้นำการพัฒนาพื้นที่ศึกษาต่อไป

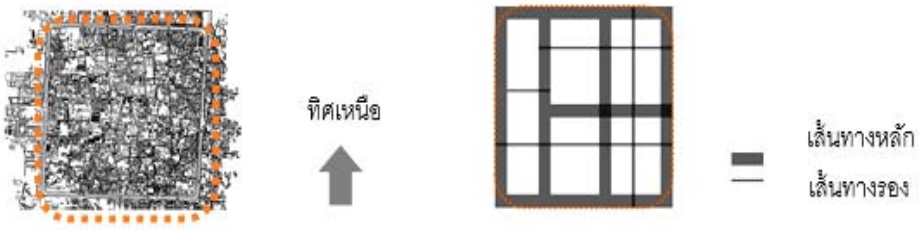
ผลและวิจารณ์

ผลการประเมินพฤติกรรมการรับรู้โครงสร้างจินตภาพ และความหมาย ตลอดจนการให้คุณค่าทางด้านกายภาพเมือง เพื่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์ คือ ประชาชนทั่วไปในเขตเมืองเก่า นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ เจ้าของสถานที่หรือทายาทที่อยู่อาศัยในเมืองเก่า หน่วยงานองค์การที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเมือง และผู้ออกแบบ สถาปนิก หรือปราชญ์ชาวบ้าน รวมทั้งสิ้น 300 ชุด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้สุทรียภาพ 3 ประเด็น 1)เชิงประสาทสัมผัส 2)เชิงรูปทรง 3)เชิงสัญลักษณ์ ผลที่ได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีการรับรู้ที่ไม่ชัดเจนในเชิงประสาทสัมผัสและรูปทรงขององค์ประกอบทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับบรรยากาศเมืองเก่าเชียงใหม่ แต่การรับรู้ในเชิงสัญลักษณ์นั้นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการตอบสนองการรับรู้ชัดเจน ส่วนสุดท้ายจะเป็นการประมวลความคิดเห็นที่มีต่อการบริหารจัดการเชิงพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่ ผลที่ได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นด้วยในการที่จะให้มีการจัดการร่วมภาคีภาคส่วนในการกำหนดบรรยากาศเมืองเก่าเชียงใหม่ มีการให้ความรู้ สร้างความเข้าใจในทิศทางและรูปแบบการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วมในทุกภาคส่วน และควรมีการกำหนดรูปแบบการใช้ที่ดิน การออกแบบสถาปัตยกรรมตลอดจนงานภูมิทัศน์เมืองเก่าให้ควรสอดคล้องกับศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยเน้นภูมิปัญญาของชุมชนเป็นฐาน และในส่วนของการเสนอมาตรการ ผลที่ได้จากการรับฟังความคิดเห็นจากการประชุมระดมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และตัวแทนภาคีภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่ จำนวน 10 ท่าน เกี่ยวข้องกับการเสนอมาตรการในการบริหารจัดการเชิงพื้นที่/สภาพกายภาพของเมืองที่มีคุณค่าทางนามธรรม และทิศทางการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม โดยกำหนดกรอบประเด็นที่มีผลต่อการรับรู้โครงสร้างจินตภาพ และความหมายไว้ 3 ประเด็น 1)การรับรู้เชิงประสาทสัมผัส ควรมีการ

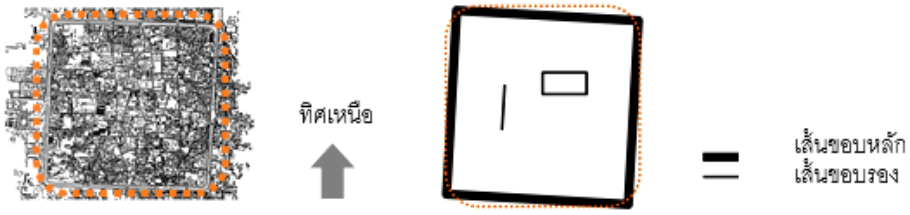
ส่งเสริมหรือไม่ อย่างไร 2)การรับรู้เชิงรูปทรง ควรมีการส่งเสริมหรือไม่ อย่างไร และ 3)การรับรู้เชิงสัญญะ ควรมีการส่งเสริมหรือไม่ อย่างไร ผลการประชุมระดมความคิดเห็น สรุปเป็นมาตรการคือ "IMAGE" หรือ กรอบมาตรการพื้นที่ประกอบด้วย

1. มาตรการใช้ประชาสัมพันธ์ ให้ประชาชนตระหนักถึงการรับรู้จินตภาพเมือง และคุณค่าของความเป็นเมืองเก่าเชียงใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ภายในคลองคูเมือง (Information)
2. มาตรการเพื่อการมีส่วนร่วมกลุ่มภาคี ภาคส่วนในการพัฒนาพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่ (Mass)
3. มาตรการในการกำกับรูปแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องสัญญะกับเมืองเก่าเชียงใหม่(Architecture)
4. มาตรการในการกำหนดรูปแบบภูมิทัศน์เมืองให้สอดคล้องความเป็นเมืองเก่าเชียงใหม่ (Green)
5. มาตรการในการกำกับดูแลสิ่งแวดล้อมเมืองเก่าเชียงใหม่ (Environment)

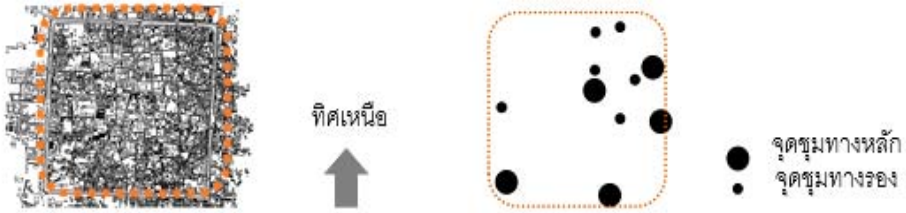
ผลทดสอบที่ได้ของแต่ละองค์ประกอบของโครงสร้างจินตภาพ ดังนี้



- เส้นทาง (Path) เป็นช่องทางที่บุคคลใช้สัญจรไปมา มีอิทธิพลมากที่สุดในระบบจินตภาพของเมือง เพราะผู้คนสามารถเห็นส่วนต่างๆ ของเมืองขณะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทาง และเกิดความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอื่นๆขณะเดินทาง ผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการรับรู้เส้นทาง จะกำหนดเป็น 2 ลักษณะคือ เส้นทางหลัก และเส้นทางรอง จะมีความชัดเจนในลักษณะของแนวแกนของเมือง โดยเฉพาะแนวแกนเหมือ-ใต้ ออก-ตก และเส้นทางที่ล้อไปกับรูปลักษณะเมืองเรขาคณิต สี่เหลี่ยมจัตุรัสเส้นทางรองที่พบจากกลุ่มตัวอย่าง



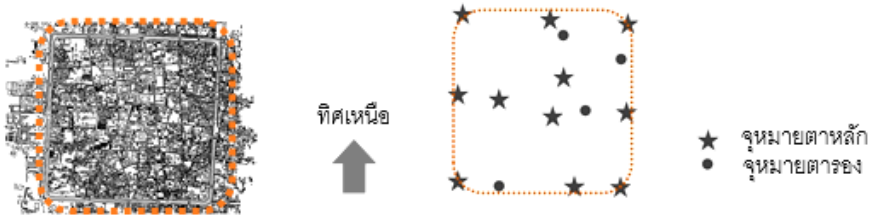
- เส้นขอบ (Edges) องค์ประกอบที่มีลักษณะเป็นเส้น ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นเส้นทาง แต่เป็นเส้นแบ่งอาณาเขตระหว่างส่วนหนึ่งกับอีกส่วนหนึ่ง หรือหยุดความต่อเนื่องกัน เป็นตะเข็บเชื่อม 2 ส่วนเข้าด้วยกัน เช่น คลองคูเมือง หรืออุปสรรคต่อการเข้าถึง จากข้อมูลที่ได้พบว่า เส้นขอบหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรคในการเข้าถึงและมีความเด่นชัดต่อการรับรู้มีสองระดับด้วยกัน คือ เส้นขอบหลัก ที่มีความชัดเจนคือแนวเขตคูคลองรอบพื้นที่เมืองเก่า และเส้นขอบรองที่ปรากฏตามสถานที่ที่มีการปิดล้อมพื้นที่ระหว่างเส้นทางที่เข้าถึงกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้นๆ



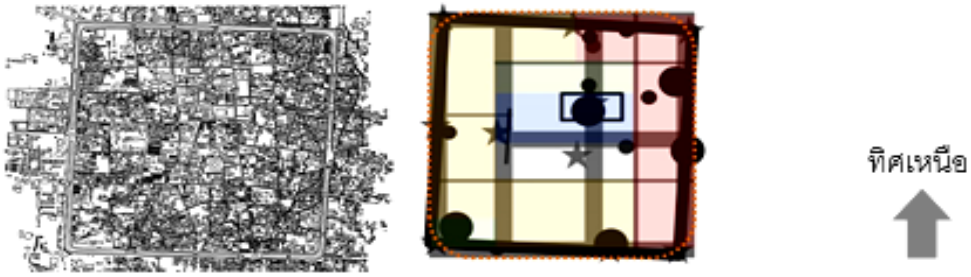
- ชุมทาง (Node) เป็นจุดศูนย์กลางของเส้นทาง เช่น สี่แยก ชุมทางสถานีขนส่ง จุดพักเปลี่ยนยานพาหนะ ชุมทาง เป็นจุดเด่นของย่าน ซึ่งชุมทางทำหน้าที่เป็นเหมือนสัญลักษณ์ โดยมีความสัมพันธ์กับเส้นทาง คือ เป็นสถานที่ที่เส้นทางมาบรรจบกัน หรือ พบกัน ดังนั้นผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าการรับรู้โครงสร้างจินตภาพของชุมทางในพื้นที่เมืองเก่านั้น จะพบตามจุดสำคัญๆของพื้นที่เช่น ตลาดสมเพชร ตลาดประตูเมืองเชียงใหม่ ตลาดกลางเวียง สวนสาธารณะหนองบวกหาด ร้านอาหารที่เป็นแหล่งนัดพบกันของชาวชุมชนเมืองและนักท่องเที่ยว



- ย่าน (Districts) เป็นบริเวณที่มีขนาดปานกลางถึงใหญ่ของเมืองที่มีเอกลักษณ์เกิดขึ้นเนื่องจากลักษณะเฉพาะร่วมกัน ตลอดจนความหมายแฝงเชิงสัญญะบางอย่างของบริเวณนั้น จากผลการรับรู้โครงสร้างจินตภาพที่ได้ พบว่าย่านในเขตเมืองเก่านั้นประกอบไปด้วย 6 ลักษณะกิจกรรมที่มีความเด่นชัด และพื้นที่ย่านศาสนา(สีเทา) จากการรับรู้จินตภาพเมืองในมิติของย่านศาสนานี้มีความชัดเจนของบริบทที่ตั้ง คติความเชื่อ นักท่องเที่ยวและประชาชนสามารถรับรู้ได้จากรูปสถาปัตยกรรมและกลุ่มกิจกรรมที่มีความเชื่อมโยงทางวัฒนธรรมพื้นที่ ดังนั้นย่านนี้จึงอยู่ในตำแหน่งแนวแกนเมืองด้านทิศตะวันออก-ตก ของถนนราชดำเนิน และทิศเหนือ-ใต้ ของถนนพระปกเกล้า



- จุดหมายตา (Landmark) หรือภูมิสัญลักษณ์ เป็นจุดอ้างอิง เช่นเดียวกับชุมทาง แต่ไม่สามารถเข้าไปใช้ได้เหมือนชุมทาง โดยทำหน้าที่เป็นสิ่งทางกายภาพที่แตกต่างจากสิ่งแวดล้อม หรือ ทำหน้าที่หมายตา สามารถใช้บอกทิศทาง ผลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างพบว่าจุดหมายตาหรือภูมิสัญลักษณ์ในมิติการรับรู้โครงสร้างจินตภาพ สามารถกำหนดได้เป็น 2 ระดับ คือจุดหมายตาหลัก ได้แก่ ประตูเมืองต่างๆ 5 ประตู 4 แจ่ง นอกจาก5 ประตู 4 แจ่ง แล้วยังมีสถาปัตยกรรมที่สะท้อนความเป็นจุดอ้างอิงอีก 3 พื้นที่คือ บริเวณพื้นที่ลานอนุสาวรีย์สามกษัตริย์ วัดเจดีย์หลวง และวัดพระสิงห์ เหล่านี้มีความเด่นชัดด้วยองค์ประกอบของช่องมองของเส้นทางที่มีส่วนส่งเสริมโครงสร้างของจุดหมายตา



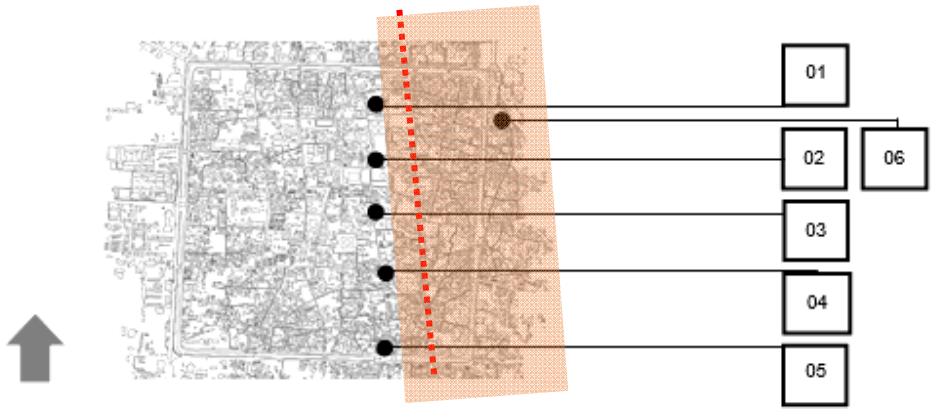
ภาพแสดงผลเชิงซ้อนขององค์ประกอบในการรับรู้เมืองเก่าเชียงใหม่

สรุป

คนรับรู้กายภาพของเมือง โดยการสร้างมโนทัศน์บนพื้นฐานขององค์ประกอบเมืองหรือภูมิทัศน์เมือง ซึ่งเป็นองค์ประกอบในการเสริมสร้างการรับรู้โครงสร้างทางจินตภาพ ความหมายในเชิงสัญญะ และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบเมืองเหล่านี้ ทำให้ประชาชนได้ศึกษาวิวัฒนาการ การตั้งถิ่นฐานของชนชาติในเรื่องต่างๆได้อย่างถูกต้อง และชัดเจนขึ้น การรับรู้โครงสร้างทางจินตภาพและความหมายที่จะทำให้อ่านเมืองออก จดจำได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับนโยบายการขยายตัวของเมืองในอนาคต โดยเฉพาะมิติเมืองที่มีประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม พื้นที่โบราณสถานอันเป็นแหล่งเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์ กลุ่มชาติพันธุ์ที่มีพื้นฐานทางวัฒนธรรมเดิมในพื้นที่เมืองเก่าเชียงใหม่

งานวิจัยนี้จึงได้เสนอมาตรการชี้นำนี้ (Guideline) ไปสู่การบริหารจัดการเชิงพื้นที่ อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ภาพของการรับรู้ต่างๆ ปรากฏชัดเจน ยังผลถึงการรับรู้ของประชาชน นักท่องเที่ยว และผู้ที่เกี่ยวข้องต่อการกำหนดและเปลี่ยนแปลงกายภาพเมือง รวมถึงสภาพแวดล้อมเมืองได้อย่างเหมาะสม

ตัวอย่างมาตรการการชี้นำการพัฒนาในมิติพื้นที่ต่อการส่งเสริมโครงสร้างจินตภาพและความหมายแฝงเชิงสัญญะเมืองเก่าเชียงใหม่ บนเส้นทางแนวแกนหลักของเมือง(ทิศเหนือ-ใต้) ดังนี้



แผนที่แสดงตำแหน่งพื้นที่เพื่อการกำหนดมาตรการชี้นำการพัฒนาโครงสร้างจินตภาพและสัญญะพื้นที่ในแนวแกนเหนือ – ใต้ (ถนนพระปกเกล้า) เพื่อการส่งเสริมการรับรู้จินตภาพอย่างเป็นระบบ และมีลำดับของความต่อเนื่อง

ตารางแสดงการเปรียบเทียบสภาพกายภาพอาคาร ก่อน – หลังการพัฒนาตามมาตรการชี้นำพื้นที่วิจัย

พื้นที่เป้าหมายในการพัฒนา	สภาพปัจจุบันก่อนการพัฒนา	หลังการพัฒนาและส่งเสริม
พื้นที่หมายเลข 01 อาคารสำนักงานหัวมุมถนนพระปกเกล้าตัดกับถนนเวียงแก้ว ด้านทิศเหนือของเมืองเก่า		
พื้นที่หมายเลข 02 อาคารอนุรักษ์หัวมุม ถนนราชวิถี บริเวณโรงเรียนยุพราชวิทยาลัย		
พื้นที่หมายเลข 03 อาคารพาณิชยกรรมหัวมุม แกนตัดถนนราชดำเนินกับถนนพระปกเกล้า(กลางเมืองเก่า)		
พื้นที่หมายเลข 04 อาคารโบราณสถาน หัวมุม ถนนราชมรรคา หน้าโรงเรียนพุทธิโสภณ		
พื้นที่หมายเลข 05 อาคารตลาดประตูเชียงใหม่ ถนนบำรุงบุรี ด้านทิศใต้ของเมืองเก่าเชียงใหม่		
พื้นที่หมายเลข 06 อาคารตลาดสดสมเพชร ถนนมูลเมืองก่อนถึงแจ่งศรีภูมิด้านทิศตะวันออกของเมืองเก่า		

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณกองทุนพัฒนาบุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สนับสนุนทุนการศึกษาครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บงกชมาศ เอกเอี่ยม ที่ปรึกษาโครงการวิจัย และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย รวมถึงประชาชนในพื้นที่ศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการวิจันครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา แก้วเทพ. 2541. การวิเคราะห์สื่อด้วยทฤษฎีสัญญะวิทยา. การวิเคราะห์สื่อ : แนวคิดและเทคนิค. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการสื่อสารมวลชน คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กำธร กุลชล. 2545. การออกแบบชุมชนเมืองคืออะไร-การติดตามหาคำตอบในรอบ 40 ปี.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ไชยรัตน์ เจริญสินโอพาร. 2543. สัญวิทยา โครงสร้างนิยม หลังโครงสร้างนิยมกับการศึกษารัฐศาสตร์.กรุงเทพฯ : วิภาษา.

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. 2541. พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม มูลสารทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Cullen, Gordon.1961. Townscape.Architectural Press, Lonon, England.

Lynch, Kevin.1960. The Image of The City,The M.I.T. Press, Lonon, England.

การประกอบอาชีพของชาวเมืองพระนครศรีอยุธยา : วิเคราะห์เชิงประวัติศาสตร์

The Occupation of People in Ayutthaya: Historical Analysis

เพชรรุ่ง เทียนปิ่วโรจน์[1]

Petchrung Teanpewroj[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการศึกษาถึงการประกอบอาชีพของชาวเมืองพระนครศรีอยุธยาตามระเบียบวิธีวิจัยทางประวัติศาสตร์โดยเน้นการวิจัยผ่านเอกสาร ผลจากการศึกษาพบว่าพระนครศรีอยุธยาเป็นเมืองการค้าที่มีผู้คนอยู่คับคั่ง มีการประกอบอาชีพที่หลากหลายโดยพิจารณาได้จากสินค้าที่ต้องอาศัยทักษะและฝีมือในการผลิตมีทั้งของที่จำเป็นในชีวิตและสินค้าหรูหราฟุ่มเฟือย รวมถึงมีอาชีพอื่นๆ เช่น ช่างฝีมือ โสเภณี นักแสดง ให้เช่าทรัพย์สิน และรับจ้าง ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าสังคมอยุธยามีผู้คนส่วนหนึ่งที่ไม่ได้มีชีวิตแบบพอเพียงเลี้ยงตัวเองได้ แต่เป็นชีวิตแบบสังคมเมืองซึ่งเป็นรากฐานของสังคมไทยในปัจจุบัน

คำสำคัญ : การประกอบอาชีพ พระนครศรีอยุธยา วิเคราะห์เชิงประวัติศาสตร์

Abstract

This research aimed to study the occupation of people in Ayutthaya by Research Methodology in History and document research. The results of this study showed that Ayutthaya was port where people were crowded and had the variety of products that require both skill and craftsmanship in the production of the necessities of life and goods classified as luxury goods. Including a career like other craftsmen , prostitutes ,renting and employers that reflected, some people in Ayutthaya society does not have self-sufficient life. But there were urban society life that was basis of Thai society in the present.

Keywords : Occupation, Ayutthaya, Historical Analysis

คำนำ

พระนครศรีอยุธยาเป็นเมืองการค้าที่สำคัญเมืองหนึ่งในดินแดนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ถือเป็นเมืองท่าการค้าที่สำคัญแห่งหนึ่งในดินแดนภาคพื้นทวีปด้วยสภาพภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมมีแม่น้ำล้อมรอบสามสายคือแม่น้ำป่าสัก แม่น้ำลพบุรีและแม่น้ำเจ้าพระยา สามารถขนส่งลำเลียงสินค้าจากดินแดนตอนในลงสู่อ่าวไทยได้สะดวก อีกทั้งที่ตั้งอยู่ไม่ห่างจากทะเลมากนัก เรือสามารถแล่นจากแม่น้ำเข้าไปจอดเทียบท่าในเมืองได้ ตำแหน่งที่ตั้งของเมืองพระนครศรีอยุธยามีความสัมพันธ์กับการค้าทางทะเลเพราะตั้งอยู่ระหว่างเส้นทางการค้าในทะเลจีนใต้และมหาสมุทรอินเดียประกอบกับการเป็นเมืองที่มีสภาพเป็นคลังสินค้าที่สำคัญ มีสินค้าที่พ่อค้าจากภายนอกต้องการ ทั้งสินค้าที่มาจากดินแดนตอนในภาคพื้นทวีปและสินค้าส่งผ่านจากจีนและอินเดีย พระนครศรีอยุธยาจึงเป็นศูนย์กลาง

[1] สาขาวิชาประวัติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พระนครศรีอยุธยา 13000 ประเทศไทย
Department of History, Faculty of Humanities and Social science, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University, Phranakhon Si Ayutthaya 13000, Thailand.

กระจายสินค้าจากดินแดนตอนในภาคพื้นทวีปออกสู่ตลาดภายนอกและกระจายสินค้าจากภายนอกเข้าสู่ตลาดภายในดินแดนเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และจีน[1]

ในสังคมเมืองการค้าเฉกเช่นพระนครศรีอยุธยาที่มีผู้คนอยู่อย่างคับคั่งย่อมมีการประกอบอาชีพที่หลากหลาย ฟาน ฟลีต เจ้าหน้าที่ของบริษัทอินเดียตะวันออกของฮอลันดา เป็นหัวหน้าสถานีการค้าของบริษัทฮอลันดาประจำพระนครศรีอยุธยาได้บันทึกถึงการประกอบสัมมาอาชีพของชาวเมืองพระนครศรีอยุธยาไว้ว่า"ภายในเมืองทั้งหลายและศูนย์ชุมนุมอื่นๆ ประชาชนหาเลี้ยงชีพ โดยการค้าขาย การทำงานในวัง การเดินเรือสำเภา เรือใบและเรือแบบพื้นเมือง การประมงและการอุตสาหกรรม และประดิษฐกรรมที่ใช้ฝีมือ โดยการทำทองและเงินรูปพรรณอย่างชำนาญ..."[2]

นอกจากนี้ยังมีตลาด ย่านการผลิตและย่านการค้าที่มากมายมีสินค้าที่หลากประเภทหลายชนิดทั้งสินค้าที่เป็นอาหารสด สินค้าที่ต้องใช้ทักษะและฝีมือในการผลิตมีทั้งของจำเป็นในชีวิตและสินค้าที่จัดเป็นสินค้าหรูหราฟุ่มเฟือย สะท้อนให้เห็นว่าภายในพระนครและรอบพระนครมีคนจำนวนมากที่ประกอบกิจกรรมการค้า การค้าขายสินค้าจำนวนมากมายหลากหลายชนิดสะท้อนการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สินค้าที่นำมาขายมีทั้งสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตและสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิต สินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตหมายความถึงสินค้าที่ผ่านกรรมวิธียุ่งยากซับซ้อนในขั้นตอนการผลิตมากกว่าสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิตซึ่งสามารถเก็บ ปลูก จับซึ่งถ้ามีกรรมวิธีในการผลิตเข้าร่วมก็จะเป็นกรรมวิธีที่ง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน[3] ดังตัวอย่างสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิตที่แสดงในตารางที่1 และสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ตารางตัวอย่างสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิต

สินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิต	ตลาดที่ขายสินค้า
ของสดต่างๆ	ตลาดประตูดินหน้าพระราชวังหลวงและตลาดอื่นๆ
หมาก พลู ตรวย เมี่ยงห่อ ข้าวแกง	ตลาดท่าขัน
มะพร้าวห้าวปอกเปลือก มะพร้าวอ่อน มะพร้าวเผา	ย่านป่ามะพร้าว
เครื่องยาไทย เครื่องยาเทศ	ตลาดป่ายา
ขนมเปีย ขนมโก๋ เครื่องจันอับ ขนมจีนแห้ง	ตลาดขนมจีน
ข้าวพอง ตังเม	ตลาดแลกหน้าวัด
แพรสี ไหมสีต่างๆ จากจีน อาหารผลไม้จากเมืองจีน ปลาทะเล ปลาน้ำจืด ปู หอย เครื่องสำเภา เครื่องทองเหลือง ทองขาว กระเบื้อง ถ้วย โถชาม แพรสีต่างๆ ของจีน เครื่องมือเหล็กมาจากเมืองจีน	ตลาดใหญ่ท้ายพระนครย่านในไก่
ผ้าสมปักเชิงปูม ผ้าไหม ผ้าลายกรุษราช ยำมะหวาด ผ้าสมปักเชิง ผ้าสมปักล่องจวน ผ้าสมปักริ้ว ผ้ากราบ	ตลาดท่าขุนนาง
ดอกไม้สดหลายชนิด	ตลาดลาว
สุกร	บ้านปากเข้าสาร, บ้านในคลองสวนพลู
น้ำอ้อย ยาสูบ ขี้ผึ้ง สินค้าจากหัวเมืองเหนือ	หน้าวัดกล้วยถึงปากคลองเกาะแก้ว, คลองใหญ่วัดมหาธาตุ

[1] อาคม พัฒยะและนิธิ เอียวศรีวงศ์, ศรีรามเทพนคร:รวมความเรียงว่าด้วยประวัติศาสตร์อยุธยาตอนต้น (กรุงเทพฯ:ศิลปวัฒนธรรม, 2527), 87-88.

[2] ฟาน ฟลีต, รวมบันทึกประวัติศาสตร์อยุธยาของฟาน ฟลีต (กรุงเทพฯ:กรมศิลปากร,2548),141.

[3] วรางคณา นิพัทธ์สุขกิจ," กลุ่มคนที่สัมพันธ์กับการค้าในสังคมอยุธยา พ.ศ. 2172-2310",วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2548, 359.

มะพร้าวห้าว ไม้แสมทะเล เกลือขาว	ใต้ปากคลองเกาะแก้ว
กะปิ น้ำปลา ปูเค็ม ปลากุเรา ปลากะพง ปลาทู ปลากระเบนย่าง	วัดพนัญเชิง
เร่ว กระวาน ไหม กำยาน ครั่ง ดีบุก หน่องา ผ้าปูม แพรญวณ ทองพราย พลอยแดง สินค้าจากเขมร	บ้านศาลาเกวียน
ข้าวเปลือก	หน้าวัดสมอ วัดขนุน วัดขนาน
เลี้ยงสุกร	บ้านปากข้าวสาร บ้านในคลองสวนพลู ใต้ศาลเจ้าหินนางลอย

ที่มา : พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์),กรุงเทพฯ : อุษาคเนย์,2550), 62-63.

ตัวอย่างสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางตัวอย่างสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิต

สินค้าที่ผ่านกระบวนผลิต	**ตลาดที่ขาย**
ผ้าไตร จีวร	ตลาดผ้าเหลือง
ทับ โทน เรไร ปี่แก้ว จ้องหน่อง เพลี้ย ขลุ่ย หีบใส่ผ้าทำจากไม้อุโลก ไม้ตะแบก ไม้ขนุน ช้าง – ม้ากระดาษ อู่ เปล ศาลพระภูมิ จะเวจ เสื่อลำแพน ปลาตะเพียนใบลาน จิงโจ้	ตลาดป่าโทน
ตะลุ่มมุก ตะลุ่มกระจก มุกแกมเบื้อ ตะลุ่มเขียนทอง พาน กำมะลอ พานเลว พานหมาก	ตลาดป่าเตรียบ
ขัน ผอบ ตลับ ซอง เครื่องเงิน เครื่องถมยาดำ กำไลมือ กำไลเท้า ปิ่นซ่น ปิ่นเข็ม กระจับปิ้ง พริกเทศ ขุนเพ็ด สายสะอิ้ง สังวาลทองคำ สังวาลขี้รัก สังวาลสายลวด	ตลาดขันเงิน
พระพุทธรูปทอง เงิน นาก ทองเหลือง และทองสำริด	ตลาดทำพระ
เครื่องทองเหลือง เครื่องเคลือบ ปรอท	ตลาดประตูจีน
โต๊ะ เตียง เก้าอี้หวาย	ตลาดย่านเตรียง
กระเบื้องดินเผาตัวผู้ – ตัวเมีย กระเบื้องเกล็ดเต่า กระเบื้องขอ กระเบื้องลูกฟูก	บ้านกระเบื้อง
ปูนแดง	บ้านศาลาปูน บ้านปูนริมวัดเขียน
แป้งหอม น้ำมันหอม กระแจะ น้ำอบ ธูปกระแจะ ธูปกระดาษและเครื่องหอมต่างๆ	บ้านริมวัดพร้าว
หุ่นตะลุ่ม พานแว่นฟ้าสองชั้น	บ้านริมวัดพิไชย
โรงตีเหล็ก ขวานหัวเหล็กบ้าน ขวานมะลู	บ้านวัดน้ำวน
เส้นหมี่แห้ง	บ้านในคลองสวนพลู
ฟั่นเชือกเปลือกมะพร้าวเป็นสายสมอเรือ ชุดจุดบุหรี่ทำจากเปลือกมะพร้าว	บ้านท่ากายี
น้ำมันงา น้ำมันลูกไม้	บ้านสกัดน้ำมันหลังวัดพุทไธสวรรค์

ที่มา : พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์), 77-93.

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 การแบ่งสินค้าออกเป็นสินค้าที่ไม่ผ่านกระบวนการผลิตและสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตทำให้เห็นความก้าวหน้าของการค้าที่ต้องมีการลงทุนการลงทุนผลิตสินค้าที่ผ่านขั้นตอนกระบวนการทำให้เห็นว่าเกิดกลุ่มผู้ลงทุนผลิตเพื่อการค้าและมีความสามารถในการผลิต ซึ่งนับได้ว่าเป็นคนกลุ่มใหม่ในสังคมอยุธยาที่เดิมเชื่อว่ามีแต่ผู้ปกครองและผู้ใต้ปกครองซึ่งมีหน้าที่รับใช้ราชสำนักตามการเกณฑ์แรงงานเท่านั้น หากแต่เป็นกลุ่มคนที่มีโอกาสในการประกอบอาชีพที่

หลากหลาย ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาถึงการประกอบอาชีพของคนในสังคมเมืองพระนครศรีอยุธยาในแง่มุมทางประวัติศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาประวัติศาสตร์เศรษฐกิจและสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการประกอบอาชีพที่หลากหลายของผู้คนในเมืองพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการค้าในเมืองพระนครศรีอยุธยาผ่านการประกอบอาชีพต่างๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาตามระเบียบวิธีทางประวัติศาสตร์ โดยศึกษาวิจัยผ่านเอกสารประวัติศาสตร์ทั้งของไทยและต่างประเทศ ใช้วิพากษ์วิธีทางประวัติศาสตร์ และใช้วิธีการนำเสนอในแนวทางประวัติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัย

การมีสินค้าที่ผ่านกระบวนการผลิตขายแสดงให้เห็นว่าอาชีพทำการผลิตสินค้าเฉพาะอย่างขยายตัวมากขึ้นในหมู่ราษฎรชาวเมืองพระนครศรีอยุธยา สินค้ามากชนิดที่ผลิตขึ้นเพื่อสนองตลาดภายใน ส่วนใหญ่ขายให้แก่คนที่อยู่ในเมืองทั้งที่เป็นพ่อค้าต่างชาติและชาวเมืองจำนวนหนึ่งที่มิได้ทำการผลิตเพื่อยังชีพอีกต่อไป โดยแบ่งอาชีพที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

อาชีพผลิตและขายสินค้าประเภทอาหาร การประกอบอาชีพนี้น่าจะมีจำนวนมากที่สุด โดยพิจารณาจากจำนวนชนิดอาหารที่มีมากมาย และจำนวนตลาดขายของสดเช้า-เย็นที่มีถึง 41 ตำบล และยังมีตลาดที่ขายอยู่นอกพระนคร สินค้าอาหารที่ขายมีทั้งของสดต่างๆ ผลไม้ อาหารแห้ง ฯลฯ ตลอดขายอาหารคงมีกระจายอยู่ทั่วไป ในบันทึกของนิโกลาส์ แชรแวสนักบวชชาวฝรั่งเศสเข้ามายังพระนครศรีอยุธยาในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์ได้กล่าวถึงตลาดลอยน้ำมีเรือเล็กๆ กว่าร้อยลำบรรทุกข้าวสาร ผลไม้ ปลาสด และปลาเจ่ามาขาย[4] ในจดหมายเหตุการณ์เดินทางสู่ประเทศสยามของบาทหลวงตาชารด์ นักบวชชาวฝรั่งเศสที่เดินทางเข้ามาพระนครศรีอยุธยาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ได้กล่าวถึง "ใกล้ๆ กับหมู่บ้านนั้นมีบาซาร์ (bazar) หรือตลาดลอยน้ำ ซึ่งคนสยามที่ขึ้นและลงตามตลิ่งแม่น้ำนั้นจะพบอาหารสำเร็จรูปเตรียมพร้อมไว้เสมอ เช่น ผลไม้ ข้าวสุก อารัก (arraque-ซึ่งเป็นเหล้าโรงชนิดหนึ่งทำจากข้าวและปูนขาว) กับแกงบางชนิดปรุงตามแบบสยาม ซึ่งคนฝรั่งเศสไม่เคยรู้รสชาติเลย[5] การผลิตและขายสินค้าประเภทอาหารในตลาดในเมืองพระนครศรีอยุธยาคงเป็นไปอย่างคึกคักมาตั้งแต่ช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่ 17 แล้ว (ประมาณปลายพุทธศตวรรษที่ 22)[6]

อาชีพการผลิตและการขายสินค้าประเภทเครื่องใช้ต่าง ๆ แบ่งออกได้ดังนี้ เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม อาชีพการทอผ้าค้าขายเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มมีอย่างแพร่หลายในตลาดในเมืองพระนครศรีอยุธยา มีทั้งที่ดำเนินการโดยชาวต่างชาติและชาวพื้นเมืองอาชีพที่ดำเนินการโดยชาวพื้นเมือง อาชีพผลิตและขายเครื่องใช้ต่างๆ ตลาดทั้งในและนอกพระนครมีสินค้าประเภทเครื่องใช้ไม้สอยจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ทั้งเครื่องเรือน เครื่องครัว เครื่องใช้ในครัวเรือน สิ่งก่อสร้าง เครื่องจักสาน เครื่องใช้ประกอบอาชีพ

การผลิตและขายอุปกรณ์เกี่ยวกับเรือ การคมนาคมทางหลักของพระนครศรีอยุธยาคือการคมนาคมทางน้ำโดยใช้เรือเป็นยานพาหนะสำคัญ ชาวเมืองพระนครศรีอยุธยาน่าจะต่อเรือใช้เอง หรืออาจซื้อเรือที่ต่อเสร็จแล้วมาใช้โดยมีหลักฐานกล่าวถึงย่านการค้านอกพระนครที่บ้านขนมตาลทางทิศตะวันตกของเกาะพระนคร ชาวบ้านย่านนั้นรับเรือเถา เรือพ่วงไว้ขาย นอกจากนี้ยังมีการผลิตและการขายสินค้าที่เกี่ยวข้องกับต่อเรือสำเภาและการซ่อมแซมเรือ ทั้งเรือขนาดเล็กและเรือสำเภา ที่บ้านญี่ปุ่นชาวบ้านรับกงเรือน้อยใหญ่ และกงเรือสำเภาไว้ขาย ที่บ้านท่าโขลงตั้งเตาตีเหล็กตะปูตะปลิงขาย ตะปูตะปลิงหมายถึงหมุดแหลมโค้งทำด้วยเหล็กสำหรับตอกเพลาะกระดานยึดกระดานให้แน่นสนิท ตะปูตะปลิงนี้ใช้ในการ

---

[4] นิโกลาส์ แชรแวส, ประวัติศาสตร์ธรรมชาติและการเมืองแห่งราชอาณาจักรสยาม , แปลโดย สันต์ ท. โกมลบุตร (พระนครก้าวหน้า,2506),108.

[5] กีย์ ตาชารด์, จดหมายเหตุการณ์เดินทางสู่ประเทศสยามของบาทหลวงตาชารด์ แปลโดย สันต์ ท. โกมลบุตร,พิมพ์ครั้งที่ 8(กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์,2549), 35.

[6] วรพร ภู่พงศ์พันธุ์, "ความเป็นสังคมนานาชาติของพระนครศรีอยุธาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่16 ถึง ค.ศ. 1767. "(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภาควิชาประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร,2542), 130.

ก่อสร้างบ้านเรือนและบางส่วนใช้ในการต่อเรือ ที่บ้านท่ากายี แขกฟั่นเชือกเปลือกมะพร้าวตีเป็นสายสมอขายให้กับเรือกำปั่นสลุป และสำเภา[7]

นอกจากการผลิตอุปกรณ์บางส่วนที่เกี่ยวกับเรือแล้ว การต่อเรือคงเป็นอาชีพที่มีความสำคัญในช่วงอยุธยาตอนปลาย ถึงแม้จะไม่มีหลักฐานเกี่ยวกับการต่อเรือของประชาชนทั่วไป การคมนาคมหลักของอยุธยาเป็นการคมนาคมทางน้ำจึงน่าสันนิษฐานได้ว่าประชาชนคงต่อเรือใช้มานานแล้ว แต่การต่อเรือกำปั่น เรือสำเภาคงจะมีการพัฒนาขึ้นในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 17 (กลางพุทธศตวรรษที่ 23) มีหลักฐานที่กล่าว ถึงการที่ราชสำนักอยุธยาต้องการช่างจากต่างประเทศมาช่วยในการต่อเรือ โดยปรากฏจากคำบอกเล่าของคณะทูตจากอยุธยาที่ส่งไปเจริญพระราชไมตรีกับกษัตริย์ฮอลันดา ค.ศ. 1607 (พ.ศ. 2150) ถึงความต้องการของคณะทูตที่ต้องการช่างต่อเรือและช่างฝีมือ[8] ในปี ค.ศ.1624 (พ.ศ.2167) บริษัทอินเดียตะวันออกของอังกฤษได้ให้หัวหน้าช่างไม้ประจำเรือโรบัคที่ชื่อ มร.เฮด คอยอยู่รับใช้สนองพระเดชพระคุณสมเด็จพระเจ้าทรงธรรมที่ราชสำนักอยุธยา ในปี ค.ศ. 1626 (พ.ศ.2169) มีลูกจ้างของบริษัทอินเดียตะวันออกของฮอลันดาที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการต่อเรือได้เข้ามาทำงานรับใช้ราชสำนักอยุธยา[9] ความช่วยเหลือของบริษัทมีมาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งทำให้การเดินเรือของอยุธยาขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ 17[10] การมีไม้สำหรับใช้ต่อเรืออย่างอุดมสมบูรณ์ผนวกกับความพยายามของทางราชสำนักที่จะพัฒนาช่างต่อเรือในรูปของการส่งเด็กไทยไปปัตตาเวียเพื่อฝึกปรือทักษะของช่างประเภทต่างๆ รวมทั้งช่างไม้[11] ทำให้กิจกรรมการต่อเรือเป็นไปได้ด้วยดีและมีมาอย่างต่อเนื่องถึงอยุธยาตอนปลาย[12]ดังปรากฏในพระราชพงศาวดารสมัยสมเด็จพระเจ้าท้ายสระว่า "ทรงพระกรุณาตรัสสั่งโกษาธิบดีให้ต่อกำปั่น 3 หน้า ปากกว้าง 6 วา แล้วทรงพระกรุณาตรัสสั่งให้ติดสมอ ณ วัดมเหยงคณ์ ต่อกำปั่น 5 เดือนเศษ จึ่งสำเร็จแล้วๆให้ใช้ใบออกไป ณ เมืองมฤท แล้วให้ประทุกช้างออกไปจำหน่าย ณ เมืองเทศ 40 ช้าง"[13] รวมถึงการเข้ามาต่อเรือเพื่อบรรทุกข้าวกลับไปขายยังเมืองจีนของพ่อค้าจีนสมัยสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวบรมโกศ

อาชีพช่างฝีมือ ช่างฝีมือในพระนครศรีอยุธยานั้นมีหลายประเภทมีความสามารถและความชำนาญที่แตกต่างกันเอกสารหลักฐานทั้งของไทยและต่างประเทศได้กล่าวถึงช่างฝีมือที่หลากหลาย ช่างฝีมือเหล่านี้ต้องทำงานให้กับราชสำนัก แต่ในช่วงอยุธยาตอนปลายได้ปรากฏสินค้าที่แสดงถึงความเป็นช่างฝีมือ เช่น เครื่องเงิน เครื่องทอง เครื่องทองเหลือง เครื่องประดับ เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าช่างฝีมือมีโอกาสในการประกอบ"อาชีพ"เติบโตและพัฒนาจนกลายเป็นช่างสิบหมู่ในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น

หลักฐานของไทยที่กล่าวถึงช่างฝีมือในสมัยอยุธยาคือ พระไอยการตำแหน่งนาพลเรือนและพระไอยการตำแหน่งนาทหารหัวเมืองได้ระบุศักดินาของช่างในกรมต่าง ๆ ในพระไอยการตำแหน่งนาพลเรือนได้ระบุถึงตำแหน่งช่างฝีมือต่าง ๆ ได้แก่ ช่างเลื่อย ช่างก่อ ช่างดอกไม้เพลิง ช่างไม้ต่ำสูง ช่างเงิน ช่างมุก ช่างรัก[14]

ในพระไอยการตำแหน่งนาทหารหัวเมืองระบุถึงช่างต่าง ๆ ได้แก่ ช่างปากไม้ ช่างเรือ ช่างเขียน ช่างแกะสลัก ช่างทำลุ ช่างกลึง ช่างหล่อ ช่างปั้น ช่างรัก ช่างบุ ช่างหุ่นและช่างปูน[15]

---

[7] พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์)(กรุงเทพฯ : อุษาคเนย์,2550), 77-93.

[8] ไพโรจน์ เกษแม่นกิจ ผู้แปล, บันทึกเรื่องสัมพันธไมตรีระหว่างประเทศไทยกับนานาประเทศในคริสต์ศตวรรษที่ 17 เล่ม 1 (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, 2512), 1-2.

[9] เรื่องเดียวกัน.

[10] George Vinal Smith, The Dutch in Seventeen Century Thailand (Illinois: Northern Illinois University,1977),p.105

[11] Ibid.p.19.

[12]วรพร ภู่พงศ์พันธ์, "ความเป็นสังคมนานาชาติของพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 ถึง ค.ศ.1767,127.

[13] พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับจันทนุมาศ (เจิม) พระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับพระจักรพรรดิพงศ์ เจ้ากรม (จาด) พระราชพงศาวดารกรุงธนบุรี ฉบับพันจันทนุมาศ (เจิม), พิมพ์ครั้งที่ 2(กรุงเทพฯ : กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมกรุงเทพฯ : กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร ,2543), 235.

[14] พระไอยการตำแหน่งนาพลเรือน" ประมวลกฎหมาย รัชกาลที่ 1 จุลศักราช 1166 เล่ม 1(กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยวิชาธรรมศาสตร์และการเมือง ,2527), 183.

[15] "พระไอยการตำแหน่งนาทหารหัวเมือง" ประมวลกฎหมาย รัชกาลที่ 1 จุลศักราช 1166 , 256-259

หลักฐานของชาวต่างประเทศก็ยังกล่าวถึงความสามารถของช่างฝีมือชาวไทยในบันทึกของ ลา ลู แบร์ ราชทูตฝรั่งเศสเข้ามายังพระนครศรีอยุธยาในรัชกาลสมเด็จพระนารายณ์ได้กล่าวถึงช่างฝีมือประเภทต่างๆได้แก่ ช่างไม้ ช่างก่ออิฐถือปูน ช่างหล่อ ช่างแกะสลัก ช่างทอง ช่างตีเหล็ก[16]

นิโกลาส์ แชรแวส ได้กล่าวถึงช่างฝีมือ ได้แก่ ช่างทองรูปพรรณ ช่างหล่อ ช่างตีดาบ ช่างเหล็ก ช่างปูน ช่างไม้ และช่างแกะสลัก ช่างทองรูปพรรณ[17] เดอ ชัวซีย์ บาทหลวงชาวฝรั่งเศสที่เดินทางมาพร้อมกับคณะทูตฝรั่งเศสในฐานะอุปทูตเข้ามายังพระนครศรีอยุธยาในสมัยพระนารายณ์ได้บันทึกถึงความเป็นช่างฝีมือของชาวสยามไว้ว่าชาวสยามนั้นแทบทุกคนเป็นช่างฝีมือและช่างไม้โดยสามารถลอกเลียนฝีมือหัตถกรรมชิ้นงามๆของยุโรปจำพวกปิดทองทาทองและงานแกะสลักได้อย่างดีเยี่ยม[18] ช่างฝีมือได้ถูกกล่าวถึงนั้นแท้จริงแล้วก็คือ ราษฎรหรือไพร่สามัญชนที่ถูกเกณฑ์แรงงานเข้าไปทำงานในกับราชสำนักซึ่งราชสำนักก็จะใช้แรงงานเหล่านี้ในการทำงานต่าง ๆ เช่น การสร้างวัด สร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ บูรณะซ่อมแซมวัด วัง ขุดคลอง สร้างกำแพงเมืองฯ ในช่วงอยุธยาตอนปลาย ช่างฝีมือปรากฏชัดเจนมากขึ้นใน "พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง" ภาพของย่านสินค้า ตลาด และย่านการผลิตที่สะท้อนให้เห็นว่ามีการผลิตสินค้าหลากชนิดเพื่อขาย สินค้าบางชนิดต้องผ่านกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยกลุ่มช่างฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญในการผลิตสินค้านั้นออกมา ช่างฝีมือที่ปรากฏในคำให้การขุนหลวงวัดประดู่ทรงธรรมที่ศึกษาได้จากสินค้า มีดังนี้ ช่างเขียน ช่างเงิน ช่างทอง ช่างทำเครื่องประดับ ช่างแกะสลัก ช่างหล่อ ช่างหล่อพระพุทธรูป ช่างทำเครื่องเคลือบ เครื่องทองเหลือง เครื่องปรอท ช่างหล่อเหล็ก ช่างตีเหล็ก ช่างปั้นเครื่องดินเผา ช่างเลื่อย ช่างกลึง ช่างไม้ ช่างกระเบื้อง ช่างทำเครื่องจักสาน ช่างปูน ช่างบุ ช่างทำกระดาษ[19]

สถานภาพของกลุ่มช่างฝีมือเปลี่ยนแปลงไป สามารถใช้ความชำนาญและความสามารถในการช่างที่ตัวเองมีมาผลิตสินค้าหรือรับจ้างทำงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรับจ้างผลิตสินค้า ข้าวของเครื่องใช้หรือรับจ้างสร้างบ้านเรือนและตึกที่เป็นห้างค้าขายให้กับชาวจีนและตะวันตก ช่างฝีมือที่มีความสามารถทางด้านประณีตศิลป์ในช่วงอยุธยาตอนปลายถือเป็นแรงงานรับจ้างที่มีรายได้สูงกว่าช่างฝีมืออื่น ๆ ใน พ.ศ. 2295 สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวบรมโกศทรงจ้างช่าง 200 คน ในการสร้างบานประตูมุกพระอุโบสถวัดบรมพุทธาราม ใช้เวลาสร้าง 6 เดือนเศษ พระองค์ทรงพระราชทานบำเหน็จแก่ช่างเป็นเงิน 30 ช่างต่อบาน ใน พ.ศ. 2296 โปรดฯ ให้ช่าง 185 คนสร้างบานประตูมุกวิหารพระพุทธไสยาสน์ วัดป่าโมก ใช้เวลา 2 เดือนเศษ พระราชทานบำเหน็จเป็นเงิน 25 ชั่งต่อบานและ พ.ศ. 2299 โปรดฯ ให้สร้างบานประตูมุกวิหารพระพุทธชินราช พิษณุโลก ใช้เวลา 5 เดือนเศษ พระราชทานบำเหน็จเป็นเงิน 26 ชั่งต่อบาน[20]

ในพระไอยการตำแหน่งนาพลเรือนและพระไอยการนาทหารหัวเมืองได้มีการระบุตำแหน่งของช่างไว้ในทำเนียบศักดินา คือ ขุนช่าง นา 300 หมื่นช่าง นา 200 พันช่าง นา 100 และช่างเลว นา 50 การกำหนดศักดินานั้นกำหนดให้ผู้ที่มีศักดินา 400 ขึ้นไปเป็นมูลนายระดับล่างที่มีฐานดีกว่าไพร่ในบางเรื่อง หากมีศักดินาต่ำกว่า 400 ถือว่าเป็นไพร่[21] ขุนช่าง หมื่นช่าง และพันช่าง น่าจะหมายถึง ช่างที่เป็นหัวหน้าลดหลั่นกันลงมา ช่างเลว คือ ช่างฝีมือทั่ว ๆไปหรือไพร่สามัญที่มีฝีมือในการช่างเมื่อเข้าไปอยู่ในทำเนียบศักดินาจึงเรียกว่า "ช่างเลว"

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าช่างฝีมือมีพัฒนาการมาตั้งแต่สมัยปลายอยุธยา เมื่อถึงสมัยรัตนโกสินทร์ช่างฝีมือ ต่าง ๆ จะถูกรวมเข้ากรมช่างหลวง กรมช่างหลวง หรือ กรมช่างของในหลวง คือหน่วยงานที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบสร้างสิ่งของและบริการด้านการช่างให้แก่ราชการซึ่งต้องอาศัยช่างฝีมือประเภทต่าง ๆ มารวมอยู่กันเป็นจำนวนมาก[22]

---

[16] ลา ลูแบร์, จดหมายเหตุลาลู แบร์ ฉบับสมบูรณ์, แปลโดย สันต์ ท.โกมลบุตร (พระนคร: ก้าวหน้า,2510),

[17] นิโกลาส์ แชรแวส, ประวัติศาสตร์ธรรมชาติและการเมืองแห่งราชอาณาจักรสยาม,121-122.

[18] เดอ ชัวซีย์, จดหมายเหตุรายวันการเดินทางไปสู่สยามประเทศในปี ค.ศ.1685 และ 1686, 563.

[19] พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์), 91.

[20] ประชุมจดหมายเหตุสมัยอยุธยา ภาค 1, อ้างใน สายชล วรรณรัตน์, "เศรษฐกิจและสังคมไทยสมัยปลายอยุธยา" **ธรรมศาสตร์** 11 , 3 :20.

[21] ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, อยู่อย่างไพร่ ระบบพื้นฐานสังคมไทยในสมัยจารีต,พิมพ์ครั้งที่ 3(กรุงเทพฯ : นานมีบุคส์พับลิเคชั่น,2545), 82.

[22] บุหลง ศรีกนก และภูริปนิธิศร์ คงโภคานนท์, ช่างสิบหมู่ (กรุงเทพฯ : คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุในนามคณะกรรมการอำนวยการฉลองศิริราชจัดงานสมบัติครบ 60 ปี, 2549), 11.

อาชีพนักแสดง ในเอกสารของชาวต่างชาติได้กล่าวถึง "อาชีพนักแสดง" โดยในจดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ได้กล่าวถึงการฉลองการแต่งงานของชาวสยามว่า "...ย่อมเป็นธรรมเนียมจัดให้มีการเลี้ยงดูและจัดมหรสพมาให้ชม เจ้าของงานจะหานักรำอาชีพมาแสดง..."[23] และในจดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ก็ได้กล่าวถึงมหรสพของชาวสยามว่ามี โขน ละคร และระบำ และยังมีการละเล่นอื่นๆ อีก ได้แก่ ละครจีน (งิ้ว) การแสดงหุ่นกระบอก การเล่นไม้สูง และการเล่นไต่ลวด[24] เนื่องจากไม่มีหลักฐานชี้ชัดว่านักแสดงอาชีพคือคนกลุ่มไหน และอาชีพดังกล่าวมีแพร่หลายมากน้อยเพียงใดหรือว่าจะเป็นเพียงกลุ่มคนที่ฝึกปรือเพื่อเล่นในโอกาสพิเศษยามว่างจากพันธะหน้าที่การรับราชการ (ถ้าเป็นคนไทย) จึงทำให้คำว่า "นักแสดงอาชีพ" ค่อนข้างจะมีความคลุมเครืออยู่ในตัวพอสมควร[25]

อาชีพโสเภณี ในจดหมายเหตุของลา ลูแบร์ ได้กล่าวถึง ออกญามีน (Oc-ya Meen) ซึ่งเป็น "เจ้ามนุษย์อัปรีย์ที่ซื้อผู้หญิงและเด็กสาวมาฝึกให้เป็นหญิงนครโสเภณี[26] ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มีการเก็บอากรโสเภณีโดยการอนุญาตให้ออกญามีนตั้งโรงนครหญิงโสเภณีขึ้น"[27] จิตร ภูมิศักดิ์ ได้เสนอความเห็นว่าโสเภณีคงมีมานานมากแล้ว แต่กษัตริย์เห็นว่ามีรายได้ดีลูกค้ามากจึงคิดเก็บตั้งโรงโสเภณีผูกขาด[28] ในพรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยาได้กล่าวถึงที่ตั้งของโรงโสเภณี ว่าอยู่นอกกำแพงพระนคร " ตลาดบ้านจีน ปากคลองขุนละครไชย มีหญิงละครโสเภณี ตั้งโรงอยู่ท้ายตลาด ๔ โรงรับจ้างทำชำเราแก่บุรุษ..."[29] อาชีพโสเภณีปรากฏในเมืองท่าทั่วไป เช่นที่ พม่า บรูไน ปัตตานี[30]

อาชีพการให้เช่าทรัพย์สิน การให้เช่าทรัพย์สินปรากฏอยู่ในพระไอยการเบ็ดเสร็จในประมวลกฎหมายตราสามดวง ได้แก่ การเช่าสำเภาไปค้าขาย การเช่าเรือ การเช่าช้าง ม้า โค กระบือ เกวียน การเช่าผ้าผ่อน การให้เช่าทรัพย์สิน ผู้เช่าต้องจ่ายค่าเช่าให้กับเจ้าของทรัพย์สิน โดยมีกฎหมายที่เกี่ยวกับการเช่าทรัพย์เป็นตัวควบคุมให้เจ้าของและผู้เช่าปฏิบัติตาม

อาชีพรับจ้าง ในชุมชนเมืองพระนครศรีอยุธยามีชาวเมืองส่วนหนึ่งประกอบอาชีพรับจ้าง โดยมีการรับจ้างตีเหล็กรับจ้างทำฝาเรือน[31] รับจ้างทำเครื่องประดับ รับจ้างทำเกวียน เกวียนรับจ้างบรรทุกสิ่งของ รับจ้างดำน้ำหาของ รับจ้างเลี้ยงช้างม้าวัวควาย อาชีพรับจ้างในสังคมอยุธยาน่าจะมีหลากหลาย โดยมีกฎหมายว่าด้วยลักษณะการจ้างในพระไอยการเบ็ดเสร็จเป็นตัวควบคุมการว่าจ้าง[32]

อภิปรายผล

ในเมืองพระนครศรีอยุธยามีการประกอบอาชีพที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญเฉพาะทางเป็นรากฐานของสังคมเมือง เป็นสังคมที่มีการพัฒนาทางสังคมสูง ผู้คนส่วนหนึ่งในชุมชนเมืองพระนครศรีอยุธยาไม่ได้มีวิถีชีวิตแบบพอเพียงเลี้ยงตัวเองได้ (self-sufficient) ผู้คนมีการประกอบอาชีพที่หลากหลายมากกว่าการทำเกษตรกรรมแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของสังคม มีการผลิตสินค้าที่ต้องใช้ความชำนาญ สินค้าเพียงหนึ่งอย่างอาจต้องใช้ทักษะหลายด้านมาประกอบเพื่อให้ได้สินค้า แสดงให้เห็นถึงความเป็นสังคมที่มีความหลากหลายทางความชำนาญเฉพาะที่ต้องมีการเรียนรู้และฝึกฝน คนหลายกลุ่มในชุมชนเมืองพระนครศรีอยุธยาที่ไม่ได้มีชีวิตแบบพอเพียงเลี้ยงตัวเอง เช่น คนในราชสำนัก ขุนนาง ชาวต่างชาติ ไพร่ที่ถูกเกณฑ์แรงงาน คนที่ทำอาชีพรับจ้าง (เช่น ท่าเรือจ้าง) กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมการค้าในตลาด กลุ่มคนเหล่านี้ไม่ได้ทำการผลิตเพื่อบริโภค แต่มีกลุ่มผู้ผลิตและหาสินค้ามารองรับความต้องการการบริโภค เช่น อาหารสด อาหาร

---

[23] ลา ลูแบร์,จดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ ฉบับสมบูรณ์ , 228.

[24] เรื่องเดียวกัน, 210-219.

[25] วรพร ภู่พงศ์พันธุ์, "ความเป็นสังคมนานาชาติของพระนครศรีอยุธาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่16 ถึง ค.ศ. 1767 ", 131.

[26] ลา ลูแบร์,จดหมายเหตุ ลา ลูแบร์ ฉบับสมบูรณ์ , 377.

[27] เรื่องเดียวกัน, 417.

[28] จิตร ภูมิศักดิ์,โฉมหน้าศักดินาไทย,พิมพ์ครั้งที่ 8 (กรุงเทพฯ : ดอกหญ้า,2543), 233

[29] พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์), 85.

[30] แอนโทนี รีด, "เมืองและการค้าของเมือง" เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในยุคการค้า เล่ม 2 การขยายตัวของวิกฤตการณ์ , 162-163.

[31] พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยา เอกสารจากหอหลวง (ฉบับความสมบูรณ์), 86-87.

[32] " พระไอยการเบ็ดเสร็จ" ประมวลกฎหมายรัชกาลที่ 1 จุลศักราช 1166 เล่ม 2 , 236-239.

สำเร็จรูป เสื้อผ้าแพรพรรณ เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เป็นต้น วิถีชีวิตของผู้คนในชุมชนเมืองพระนครศรีอยุธยาจึงเป็นวิถีชีวิตของคนในสังคมเมืองการค้า แต่จำกัดอยู่เฉพาะบริเวณเกาะเมืองและพื้นที่โดยรอบซึ่งเป็นศูนย์กลางของราชธานี การศึกษาประวัติศาสตร์ในมิติทางเศรษฐกิจและสังคมโดยให้ความสำคัญกับคนและกิจกรรมทางสังคมช่วยเติมเต็มความรู้ทางประวัติศาสตร์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร.(2548). **รวมบันทึกประวัติศาสตร์อยุธยาของฟาน ฟลีต**. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร.

กีย์ ตาชารด์.(2549). **จดหมายเหตุการณ์เดินทางสู่ประเทศสยามของบาทหลวงตาชารด์** แปลโดย สันต์ ท. โกมลบุตร. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

เดอ ชัวซีย์.(2516). **จดหมายเหตุรายวันการเดินทางไปสู่ประเทศสยาม ในปี ค.ศ. 1685 และ 1686** แปลโดย สันต์ ท.โกมลบุตร. กรุงเทพฯ : ก้าวหน้า.

นิโกลาส์ แชรแวส.(2506). **ประวัติศาสตร์ธรรมชาติและการเมืองแห่งราชอาณาจักรสยาม** แปลโดย สันต์ ท.โกมลบุตร. พระนคร : ก้าวหน้า.

ประชุมพงศาวดารภาคที่ 76 เล่มที่ 47 จดหมายเหตุพ่อค้าฮอลันดาผู้เข้ามาอยู่ในกรุงศรีอยุธยาในรัชกาลพระเจ้าทรงธรรมและพระเจ้าปราสาททอง.(2513). กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา.

ประมวลกฎหมายรัชกาลที่1 จุลศักราช 1166 พิมพ์ตามฉะบับหลวงตรา 3 ดวง เล่มที่ 1-3 .(2527) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยวิชาธรรมศาสตร์และการเมือง.

พระราชพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาฉบับพันจันทนุมาศ (เจิม) พระราชพงศาวดารกรุงเก่า ฉบับพระจักรพรรดิพงศ์ เจ้ากรม (จาด) พระราชพงศาวดารกรุงธนบุรี ฉบับพันจันทนุมาศ (เจิม).(2543). พิมพ์ครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ : กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์ กรมศิลปากร.

พรรณนาภูมิสถานพระนครศรีอยุธยาเอกสารจากหอหลวง(ฉบับความสมบูรณ์).(2550).กรุงเทพฯ: อุษาคเนย์.

ไพโรจน์ เกษแม่นกิจ แปล.(2512). **บันทึกสัมพันธไมตรีระหว่างประเทศไทยกับนานาชาติในศตวรรษที่17 เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร.

วรางคณา นิพัทธ์สุขกิจ.(2548). **กลุ่มคนที่สัมพันธ์กับการค้าในสังคมอยุธยา พ.ศ. 2172-2310**.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาประวัติศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรพร ภู่พงศ์พันธุ์.(2542). **ความเป็นสังคมนานาชาติของพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ 16 ถึง ค.ศ. 1767**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภาควิชาประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล.(2550). **อยู่อย่างไพร่ ระบบพื้นฐานในสังคมไทยสมัยจารีต**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : นานมีบุคส์พับลิเคชั่น.

สายชล วรรณรัตน์.(2525)." เศรษฐกิจและสังคมไทยในสมัยปลายอยุธยา. " **ธรรมศาสตร์** 11 , 3 : 6 – 40.

Reid, Anthony.(1988).**Southeast Asia in the Age of Commeree 1450-1680**, Volume one : The Landbelow the Winds. Chiang Mai : Silkworm Books.

_____. **Southeast Asia in the Age of Commeree 1450-1680**, Volume Two : Expansion and crisis. ChiangMai : Silkworm Book.

Smith, George Vinal.(1977).**The Dutch in Seventeenth Century Thailand**. Illinois: Northern Illinois University.

การรื้อสร้างมายาคติด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" สถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7

Deconstructing Myths with Makeup and Costumes of Female Reporters on A Weather Forecast Program Phon, fa, Ar-Kard on The Chanel 7

กฤษณ์ คำนนท์[1]
Krit Kamnon[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมายาคติด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" โดยใช้ ภาพตัวแทน (Representation) แนวคิดภาพต้นแบบ (Types) แนวคิดภาพนิมิต (Simulacrum) และแนวคิดภาพลักษณ์ (Image) เพื่อนำเสนอถึงการลดทอนและการสร้างภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงด้วยการแต่งหน้าและการเครื่องแต่งกาย ผลการศึกษาพบว่า การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมสร้างและเติมเต็มในการสร้างภาพลักษณ์ให้แก่ผู้ประกาศข่าวหญิง แต่รายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" ได้นำเสนอภาพลักษณ์ที่มีความแตกต่างจากภาพแบบฉบับของผู้ประกาศข่าวหญิงด้วยการประกอบสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายผ่านภาพนิมิตโดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของ"ตัวบท" (Text) และ "บริบท" (Context) จนกลายเป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจในวงการสื่อสารมวลชนไทย

คำสำคัญ : การรื้อสร้าง มายาคติ ผู้ประกาศข่าวหญิง การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย

Abstract

The objective of this article is to analyze a myth transformation by changing the way of makeup and costumes of female reporters on a weather forecasts program; Phon, Pha, Aa-Kard. The concepts of Representation, Types, Simulacrum, and image present the image reduction and building image of the reporters by makeup and costumes. It was found that generally both factors; makeup and costumes, are able to support and fulfill the image of the reporters, but the image representing on the program is different from the typical ones. It has been shown through a relationship between "text" and "context" and becomes an interesting phenomenon in Thai media.

Keywords : Deconstruction, Myths, Female Reporter, Makeup, Costumes

[1] อาจารย์โปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000 ประเทศไทย
Department of Miscommunication Arts, Faculty of Humanities and Social Sciences, Sisaket Rajabhat University, Sisaket 33000, Thailand.

บทนำ

การสื่อสารมวลชนถือเป็นช่องทางหนึ่งในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารไปสู่สาธารณชนผู้รับสาร ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก้าวหน้าไปอย่างต่อเนื่องตามกระแสของโลกานุวัตร ส่งต่อและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจากความก้าวหน้าของการสื่อสาร ตลอดจนการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเหล่านี้ ส่งผลให้สื่อมวลชนกลายเป็นสิ่งที่มีบทบาทมากในสังคม ไม่ว่าจะเป็น โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ยังเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอยู่เช่นเดียวกัน

รายการข่าวประเภท "พยากรณ์อากาศ" เป็นรายการโทรทัศน์ประเภทหนึ่งที่มีความน่าสนใจจากการนำเสนอและรายงานข้อมูลข่าวสาร สภาพภูมิอากาศ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศ การรายงานข้อมูลข่าวสารดังกล่าวจำเป็นต้องมีผู้ประกาศข่าว ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารไปยังผู้รับสารหรือประชาชน รายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" ออกอากาศทางช่อง 7 เปรมสุดา สันติวัฒนา เป็นผู้ประกาศข่าวที่มีภาพลักษณ์ที่โดดเด่นและแตกต่างจากภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวทั่วไป ซึ่งเกิดจากการรื้อและสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและการแต่งกายของพิธีกรขึ้นใหม่จากระบบมายาคติแบบเดิมของสังคมไทย

บทความนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายการรื้อสร้าง(Deconstruction) มายาคติด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" ที่มีการเผยแพร่ภาพทางสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 โดยวิเคราะห์ลักษณะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงถือเป็นปรากฏการณ์ทางการสื่อสารในทางนิเทศศาสตร์ที่น่าสนใจ

มายาคติ : ภาพแบบฉบับผู้ประกาศข่าวหญิงในประเทศไทยในปัจจุบัน

ข่าวสาร ถือได้ว่ามีความจำเป็นอย่างมากต่อประชาชนทุกระดับ เป็นสิ่งที่สำคัญที่มีบทบาทในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ช่วยให้มนุษย์มีความรู้ที่กว้างไกลขึ้น ทำให้ทราบความเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างไร้ขีดจำกัด โดยมีสื่อมวลชนเป็นตัวกลางถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารไปยังกลุ่มชนที่มีความสำคัญ โดย นิลาวัณย์ พาณิชย์รุ่งเรือง, 2540 : 15 กล่าวว่า แทบทุกประเทศให้ความสำคัญต่อรายการข่าว เพราะถือว่าเป็นรายการที่ให้ประโยชน์กับประชาชนโดยตรง โดยรายการข่าวเป็นตัวเชื่อมโยงการปฏิบัติงานของรัฐบาลกับประชาชน เป็นช่วงเวลาในการสื่อสาร รายการข่าวจึงจัดเป็นรายการประเภทที่ทุกสถานีนำเสนอเพื่อให้ประโยชน์กับสังคม ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมารายการข่าวการแข่งขันอย่างเข้มข้นขึ้นทุกขณะ มีการนำเสนอรายการข่าวอย่างใกล้ชิด มีการปรับปรุงรายการข่าวของแต่ละสถานีในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นลีลาการนำเสนอ รูปแบบรายการที่หลากหลายมากขึ้น

ข่าวโทรทัศน์เปรียบเสมือนกระจกสะท้อนภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในสังคม ด้วยการรายงานข่าว นำเสนอข้อมูลข่าวสารแจ้งเตือน บอกเหตุรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลง ในการนำเสนอข่าวของสื่อสารมวลชนจำเป็นต้องมีผู้ประกาศข่าว ที่ทำหน้าที่สื่อสารกับผู้ชมผ่านสื่อโทรทัศน์ ดังนั้น ผู้ประกาศข่าวจึงมีความสำคัญในกระบวนการผลิตรายการข่าว สิ่งที่ผู้ประกาศข่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงนอกเหนือจากการทำหน้าที่ผู้ประกาศ คือ ภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าว โดย Daniel J. Boorstin 1973 (อ้างถึงใน ณัฐพล ชวนสมสุข, 2553 : 16) ได้ให้ความหมายของคำว่าภาพลักษณ์ ไว้ว่า ภาพลักษณ์เป็นภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น ด้วยเหตุการณ์เทียม (Pseudo-Events) ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อจำลองเหตุการณ์ไม่ได้เกิดขึ้น โดยธรรมชาติ เป็นการสร้างจากองค์ประกอบต่างๆ ที่มองเห็นได้ชัดเจนเข้าใจได้ง่าย และสามารถเข้าใจได้หลากหลายความหมาย และมีความน่าเชื่อถือด้วย

ภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวถือเป็นภาพที่ถูกนำเสนอผ่านสื่อโทรทัศน์ เป็นการสะท้อนภาพในโลกแห่งความเป็นจริงให้ปรากฏในสื่อโทรทัศน์ จากปรากฏการณ์การสะท้อนภาพของผู้ประกาศข่าวถือเป็นการนำเสนอภาพตัวแทน Representation โดย Stuart Hall, 1997 ได้กล่าวว่า Representation เป็นการผลิตความหมายโดยใช้ระบบสัญญะ โดยใช้เชื่องโยงความคิด (Concept) กับระบบสัญญะเข้าด้วยกัน โดย Graeme Burton, 2002 (อ้างถึงใน กฤษณ์ คำนนท์ 2552 : 15) เชื่อว่า สื่อเป็นสาเหตุของการเกิดภาพตัวแทน (Representation) ของกลุ่มต่างๆในสังคมโดยการสร้างลักษณะที่แน่นอนของคน สร้างองค์ประกอบลักษณะท่าทาง รูป โฉมภายนอก และพฤติกรรมเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มคน องค์ประกอบเหล่านี้นำไปสู่ ความหมายเกี่ยวกับบุคลิกลักษณะ ความสัมพันธ์ รวมถึงการมองและการให้คุณค่า กับลักษณะเหล่านั้นด้วย

สื่อโทรทัศน์ได้สะท้อนภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงในลักษณะของภาพตัวแทน (Representation) ด้วยภาพลักษณ์ภายนอกจากการประกอบสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย ด้วยการนำเสนอซ้ำๆ จนกลายเป็นภาพแบบฉบับ (Types) คือ ภาพที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในสื่อโทรทัศน์ ลักษณะของภาพไม่ขัดแย้งกับความเป็นจริง จดจำได้ง่าย เป็นภาพไม่มีรายละเอียดเฉพาะเจาะจงที่ชัดเจน ไม่มีความซับซ้อนของภาพลักษณ์ โดยสอดคล้องกับ Graeme Burton,2002 (อ้างถึงใน สุพรรษา ฟูแสง. 2548: 15) กล่าวว่า ภาพแบบฉบับ (Types) เป็นภาพที่พบได้ทั่วไปในโทรทัศน์ ไม่ขัดแย้งกับความเป็นจริง สามารถจดจำได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นภาพตายตัว (Stereotypes) ตัวละครที่มีภาพแบบฉบับมักจะไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจนเพียงพอ หรือไม่มีความสามารถพิเศษมาก และมีรายละเอียดเฉพาะซึ่งไม่สามารถนำไปประยุกต์หรืออธิบายลักษณะของกลุ่มคนอื่นๆ ที่มีจริงในสังคม



ภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงในปัจจุบัน

การสร้างภาพลักษณ์ภายนอกของผู้ประกาศข่าวหญิงให้มีความชัดเจน มีส่วนมาจากการประกอบสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย โดยภาพลักษณ์ภายนอกของผู้ประกาศข่าวหญิงในสื่อสารมวลชนไทย ถือเป็น ภาพแบบฉบับจากการประกอบสร้างความหมายจนกลายเป็น "มายาคติ" ที่สร้างกรอบและกฎเกณฑ์ให้ลักษณะของผู้ประกาศข่าวหญิงมีลักษณะที่เป็นเอกภาพเช่นเดียวกัน โดย Roland Barthes (อ้างถึงใน ไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร. 2545 : 95-96) กล่าวว่า มายาคติ (Myth/Alibi/Doxa) หมายถึง ความคิดความเชื่อที่คนส่วนใหญ่ในสังคมยอมรับโดยไม่ตั้งคำถาม และเป็นความคิดความเชื่อที่สอดรับกับระบบอำนาจที่ดำรงอยู่ในสังคมในขณะนั้น ดังนั้นสิ่งต่างๆ รอบตัวจึงไม่ใช่เรื่องธรรมชาติแต่เป็นผลผลิตของสังคม

ลักษณะภาพลักษณ์ภายนอกของผู้ประกาศข่าวหญิงที่ถูกประกอบสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและการแต่งกาย เป็นผลมาจากมายาคติที่ว่าด้วยคติความเชื่อทางสังคม วัฒนธรรม ที่กลบเกลื่อน ลบเลือนให้เป็นที่รับรู้

เสมือนว่าเป็นธรรมชาติ มายาคติที่สร้างขึ้นนั้นทำให้เกิดความคุ้นเคยจนไม่สังเกต สงสัย หรือตั้งคำถาม มายาคติเป็นสิ่งที่ถูกประกอบสร้างความหมายจนทำให้เข้าใจว่าสิ่งนั้นเป็นธรรมชาติหรือเป็นไปตามสามัญสำนึก ภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงที่มาจากมายาคติ คือ "ความน่าเชื่อถือ" สอดคล้องกับ Daniel J. Boorstin 1973 (อ้างถึงใน ณัฐพล ชวนสมสุข 2553: 16) กล่าวว่า ภาพลักษณ์เป็นสิ่งที่เชื่อถือได้ (An Image is Believable) ในการสร้างภาพลักษณ์สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความหน้าเชื่อถือ กล่าวคือ แม้ภาพลักษณ์จะเป็นภาพที่ถูกสร้างขึ้นมา แต่ต้องอยู่บนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือในภาพลักษณ์ที่สร้างขึ้นมานั้น และภาพลักษณ์เป็นสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน (An Image is Vivid and Concrete) ภาพลักษณ์ถูกสร้างขึ้นเป็นรูปธรรมด้วยการสร้างสรรค์จากนามธรรม ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นการสร้างจินตนาการรูปธรรม เพื่อตอบสนอง ดึงดูดใจ และดึงดูดความรู้สึกทางอารมณ์ และ ภาพลักษณ์เป็นสิ่งที่ถูกทำให้ดูง่าย (An Image is Simplified) ภาพลักษณะจะต้องชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ และจดจำ มีความแตกต่าง แต่สื่อความหมายได้ครบถ้วนตรงตามความต้องการ

ปัจจุบันลักษณะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวมีการผลิตซ้ำทางภาพลักษณ์ที่เกิดจากระบบมายาคติโดยมีลักษณะของความสมัยใหม่ ที่สร้างให้ทุกสิ่งทุกอย่างกลายเป็นความสากล (universality) มีภาพลักษณ์ที่เป็นเอกภาพ เอกลักษณ์ต่างๆ เป็นแบบเดียวกันและการกำหนดตายตัว การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายผู้ประกาศข่าวในปัจจุบันเป็นลักษณะของวัฒนธรรมในยุคสมัยใหม่ โดย สุริชัย หวันแก้ว. (2546: 22) กล่าวว่า ยุคสมัยใหม่วัฒนธรรมเป็นเรื่องของชุมชนหรือบุคคลที่ถูกกำหนดขึ้นจากจารีตประเพณี หล่อหลอมจนเป็นวัฒนธรรมประจำชาติ ผู้มีวัฒนธรรมแบบรัฐชาติมักยึดกระแสหลักมีค่านิยมแบบชนชั้นกลางและเคร่งครัดต่อศีลธรรม ผู้ไม่ปฏิบัติตามวัฒนธรรมรัฐชาติถูกมองเป็นคนอื่นเสมอ ทำให้คนส่วนหนึ่งที่มีวัฒนธรรมชายขอบ (Margi-nality) ไม่สามารถเข้าร่วมกับชนชั้นกลางและกระแสหลักได้ จนหาทางออกให้กับตนเองไม่ได้

การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายของผู้ประกาศข่าวหญิงหญิงในรายการ "ฝน ฟ้าอากาศ"

การนำเสนอภาพลักษณ์ผู้ประกาศข่าวหญิงหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" เป็นการนำเสนอภาพลักษณ์ภายนอกด้วยศิลปะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย ซึ่งถือเป็นการสื่อสารเชิงอวัจนะ (Non-Verbal Communication) ที่เป็นการสื่อสารนอกเหนือจากภาษาพูด โดยอวัจนะภาษาสามารถสื่อความหมายได้อย่างมากมายมหาศาลด้วยระบบภาษาสัญลักษณ์ รูปภาพ ลักษณะท่าทางรวมถึงสิ่งที่สร้างทำเทียมขึ้นมา รวมไปถึง การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย ถือเป็นการสื่อความหมายในระบบการสื่อสารได้เช่นเดียวกัน ดังวลีของ McLuhan ที่กล่าวว่า สื่อคือสาร Medium is the Message

การแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้าอากาศ" ถือเป็นสิ่งสำคัญในการประกอบสร้างภาพลักษณ์และสื่อความหมายได้โดยอาศัยหลักการด้านองค์ประกอบทางศิลปะ เช่น เส้น สี แสง เงา ทั้งความหมายโดยตรงและความหมายในเชิงสัญญะ จากสัญญะ (Sign) รหัส (Code) และวัฒนธรรม (Culture) การที่จะเข้าในถึงระบบของสัญญะได้นั้นจำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานทางวัฒนธรรมเดียวกัน โดย Ferdinand de Saussure (อ้างใน ธีรยุทธ บุญมี. 2551: 64-65) นักภาษาศาสตร์ชาวสวิส ได้แบ่งสัญญะออกเป็นสองส่วน คือ ตัวหมาย (Signifier) และความคิดที่ถูกหมาย (Signified) ทั้งสองสิ่งนี้เกิดขึ้นพร้อมๆกัน ดำรงอยู่ด้วยกันคล้ายๆ สองด้านของเหรียญ หรือบางครั้งเปรียบเทียบกับการตัดกระดาษ ไม่ว่าจะเป็นรูปร่างอะไรก็ล้วนมี 2 ด้าน คือด้านหน้าและ

ด้านหลังเสมอ โดย C. Peirce ได้นำเสนอเรื่อง สัญญะ ไว้ว่า กล่าวว่า สัญญะ หนึ่งๆ จะมีองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นตัวหมายและตัวหมายถึงการจะเข้าใจความหมายของสัญญะต่างๆได้



ลักษณะการแต่งหน้าและการแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ"

ลักษณะการแต่งหน้าและการแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิงในรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" เป็นการสร้างภาพนิมิต (Simulacrum) โดยมีการลอกเลียนแบบ (Simulation) ผสมผสานกับจินตนาการ โดยใช้ "ตัวบท" (Text) คือ ผู้ประกาศข่าว และ"บริบท" (Context) คือ วัตถุประสงค์ในแต่ละตอน ที่มีการจำลองสถานการณ์ต่างๆ เป็นการประกอบสร้างความหมายขึ้นมาใหม่ โดยลักษณะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายไม่จำเป็นต้องอิงกับความเป็นจริงใด เกิดเป็นความจริงเชิงสมมุติ (Hyperreal) โดยไม่มีอะไรที่เป็น "ความจริง" (Reality) เป็นการลดทอนลักษณะความเป็นจริงที่ไม่ต้องพิสูจน์ความเป็นจริงอีกต่อไป โดยสอดคล้องกับ Baudrillard (อ้างถึงใน วริยา นาคจิรังกูร. 2540: 12) กล่าว่า สังคมปัจจุบัน นอกจากเน้นเรื่องของการแสวงหาความแตกต่างจากคนอื่นๆ ของผู้คน อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากสังคมที่ทีการระเบิดภายในของความหมาย (Implosion of meaning) ที่ทำให้สิ่งต่างๆ ของสังคมไม่มีความแตกต่างกัน (De-differentiation) และเต็มไปด้วยการลอกเลียนแบบหรือการทำเสมือนจริง (Simulation) ความจริงเชิงสมมุติและภาพนิมิตที่จะทำให้เกิดความแตกต่างจากผู้อื่นอย่างที่ผู้คนต้องการในที่สุด

จากความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่าง "ตัวบท" และ"บริบท" นำไปสู่การเกิดสัมพันธบท (intertextuality) ซึ่งความหมายไม่ได้เกิดจากตัวบทเพียงอย่างเดียว แต่ตัวบทยังมีการเชื่อมโยงกับตัวบทและบริบทอื่นๆ อีกด้วย การเชื่อมโยง นำไปสู่ความหมายที่หลากหลาย สอดคล้องกับ Taylor and Winquist, 2001: 190 -191 กล่าวว่า ความเป็นสัมพันธบทแบบหลังสมัยใหม่อาศัยมุมมองแบบหลังโครงสร้างนิยม (Poststructuralism) ในการมองความสัมพันธ์ระหว่างตัวบทกล่าวคือตัวบท ทั้งหลายต่างถักทอความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงต่อกันในโครงข่ายของตัวบท ยุคสมัย สังคม และอุดมการณ์ที่ล้วนสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันสัมพันธบทแบบหลังสมัยใหม่ จึงปฏิเสธการมองตัวบทแยกจากบริบทอื่นออกมาเป็นเอกเทศ ไม่ว่าจะเป็นผู้แต่งหรือสังคมวัฒนธรรม หากแต่มองตัวบทเป็นปมหนึ่งในโครงข่ายขนาดใหญ่ของสังคมวัฒนธรรมและตัวบททั้งหลาย ความหมายของตัวบทจึงไม่ขึ้นกับตัวบทนั้นเองโดยลำพัง

หากแต่เกิดจากการเชื่อมโยงกับบริบทและตัวบทอื่น ความหมายของตัวบทจึงไม่เสถียร หากแต่แปรเปลี่ยนไปตามการตีความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวบทกับบริบทและตัวบทอื่น

รายการพยากรณ์อากาศ	ผู้ประกาศข่าว
ช่อง 9 รายการลมฟ้าอากาศ อำไพรัตน์ เตชะภูวภัทร	
ช่อง 5 รายการ ฝ่าแฝดพยากรณ์ หัชชา-สุนิดา สวัสดิพรพัลลภ	
ช่องไทยพีบีเอส รายการพยากรณ์อากาศ ธนวรรณ มิลินทสูต	
ช่อง 7 รายการฝนฟ้าอากาศ เปรมสุดา สันติวัฒนา	

ตารางเปรียบเทียบการแต่งหน้าและการแต่งกายผู้ประกาศข่าวพยากรณ์อากาศ

จากตารางเปรียบเทียบการแต่งหน้าและการแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิง ในรายการพยากรณ์อากาศ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างและเกิดการรื้อสร้าง(Deconstruction) โดย Sarup, 1993 : 35 (อ้างถึงใน เสาวณิต จุลวงศ์. 2556: 16) กล่าวว่า การรื้อสร้างแนวคิดเรื่องความหมายของแดริดาเป็นการรื้อสร้างทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างความหมายกับสัญญะที่สืบต่อจาก Ferdinand de Saussure และ Roland Barthes ในเรื่องของสัญญะ(sign) โซซูร์อธิบายว่าถ้อยคำเป็นสัญญะ คือ เป็นเครื่องหมายแทนสิ่งอื่นสัญญะประกอบขึ้นจากสองส่วน คือ รูปสัญญะ และความหมายสัญญะ ความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงระหว่างทั้งสองส่วนนี้มีลักษณะไม่มีข้อกำหนดแน่นอน ส่วนบาร์ตส์ชี้ให้เห็นว่าความเลื่อนไหลของความหมายสัญญะที่เกิดขึ้นใหม่จากการที่การประกอบสร้างเครือข่ายรูปสัญญะชุดใหม่ ในการอธิบายถึงความหมายของสัญญะ โดย Derrida เห็นว่าไม่มีสัญญะใดที่ครอบงำความหมายอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่โดยเฉพาะ และความหมายปรากฏขึ้นเฉพาะในระบบของรูปสัญญะ (The System of Signifiers) เท่านั้น

ภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" ถือเป็นการรื้อสร้างมายาคติด้ของผู้ประกาศข่าวหญิงในยุคหลังสมัยใหม่ที่มีความน่าสนใจ ความแปลกใหม่ มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวสูง หลากหลาย ไม่ยึดติดรูปแบบเดิมๆ ไม่คงที่ ไม่ตายตัว โดยภาพลักษณ์ดังกล่าวถือเป็นสิ่งที่จำลองและลอกเลียนแบบด้วยจินตนาการจากภาพนิมิต (Simulacrum) จนเกิดเป็นภาพลักษณ์ใหม่ขึ้นมา โดยไม่มีความหมายหรือข้อกำหนดที่แน่นนอน โดยไม่อาจพิสูจน์หาความจริงอีกต่อไป ลักษณะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายจึงเปรียบเสมือนงานศิลปะในยุคหลังสมัยใหม่ โดย Stuart Hall, 1992 (อ้างถึงใน จุฑาพรรธ์ ผดุงชีวิต. 2550: 31) กล่าวว่า คนแห่งยุคหลังสมัยใหม่นั้นจะ

ไม่มีอัตลักษณ์ที่ตายตัวหรือมีความเฉพาะเจาะจงหรือถาวร หากแต่จะมีการสร้างสมอัตลักษณ์ที่หลากหลาย และยากต่อการที่จะหลอมรวมให้กลมกลืนต่อตัวตนดั้งเดิมของตน (A post-modern subject is seen as having no fixed, essential or permanent identities) ดังนั้นโลกยุคปัจจุบันจึงเป็นเรื่องของความหลากหลายของอัตลักษณ์ (Diversity-identities)

ผู้ประกาศข่าวเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างภาพลักษณ์ของรายการผ่านทางบุคลิกภาพ จังหวะ ลีลาภาษาที่ ผู้ประกาศใช้ รวมไปถึงการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายโดยภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ ได้สร้างความน่าสนใจ ตื่นตาตื่นใจแก่ผู้รับชมรายการ นำไปสู่การสร้างความเหนียวแน่นในการติดตามรายการและพัฒนาไปสู่ "การภักดี" (Loyalty) ในการรับชมต่อรายการและต่อสถานี นำไปสู่การสร้างความสำเร็จและเปิดปรากฏการณ์ทางด้านการสื่อสารมวลชนที่น่าสนใจในปัจจุบัน สอดคล้องกับ Jacoby และ Chestnut(1978) ได้ให้คำนิยามของความภักดีว่า คือ รูปแบบต่างๆของพฤติกรรมการซื้อซ้ำของผู้บริโภค ซึ่งจะมีผลต่อการสร้าง รักษา และป้องกันส่วนแบ่งทางการตลาดของตราสินค้าเพื่อให้ตราสินค้าสามารถทำกำไรได้ในระยะยาว

สรุป

ภาพลักษณ์ที่เกิดสร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิงรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงภาพลักษณ์ที่มีความแตกต่างจากภาพลักษณ์ของผู้ประกาศข่าวหญิงทั่วไปที่ถูกนำเสนอเป็นภาพตัวแทนผ่านสื่อโทรทัศน์ ในฐานะภาพแบบฉบับ (Types) ภายใต้มายาคติของสังคมบริโภคนิยม ซึ่งเป็นภาพที่สามารถพบภาพได้ทั่วไปในรายการข่าว อานันท์ กาญจนพันธุ์. (2548: 4) มองว่าสังคมไทยมิได้ตกอยู่ภายใต้เศรษฐกิจแบบทุนนิยมเท่านั้น แต่เป็นส่วนหนึ่งความเป็น สมัยใหม่ (Modernity) ที่แสดงถึงความพยายามที่จะเปลี่ยนความคิดนามธรรมทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็นคุณค่าและความหมายในชีวิตของผู้คนให้กลายสภาพเป็นเพียงวัตถุหรือสินค้าจนนำไปสู่การลดทอนความเป็นมนุษย์ (Dehumanization) จนเกิดการแปลกแยกให้กลายเป็นคนอื่นในวัฒนธรรมของพวกเขาเอง และกลายเป็นการแสดงตัวตนและดำรงชีวิตอยู่อย่างไร้ศักดิ์ศรี ทั้งนี้เพราะในด้านหนึ่งเกิดการจองจำและแช่แข็งพวกเขาไว้ด้วยการตีตรา และปิดป้ายอย่างตายตัว ในอีกด้านหนึ่งก็เป็นการตอกย้ำให้ปัจเจกชนกลายเป็นเพียง ผู้หลงใหลลัทธิบริโภคนิยมอย่างไม่ลืมหูลืมตา

การสร้างความแตกต่างของผู้ประกาศข่าวหญิงรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" ได้สร้างความหมายด้วยการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายจากภาพนิมิต ที่มีการผสมผสานระหว่างแนวคิด วัตถุประสงค์ และจินตนาการ นำไปสู่การนำเสนอภาพของผู้ประกาศข่าวหญิงในยุคหลังสมัยใหม่ที่มุ่งนำเสนอความเป็นเอกลักษณ์ มุมมอง แนวคิด ที่มีความแตกต่าง โดยไม่เน้นที่จะสร้างให้เกิดเอกภาพ แต่เน้นความเป็นปัจเจกบุคคล สร้างอัตลักษณ์ที่ชัดเจน ด้วยลักษณะการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกายผู้ประกาศข่าวหญิงรายการ "ฝน ฟ้า อากาศ" เป็นการรื้อสร้างมายาคติด้วยภาพลักษณ์ที่เกิดจากการแต่งหน้าและเครื่องแต่งกาย ถือเปิดพื้นที่ทางด้านสื่อสารมวลชนในการประกอบสร้างความหมายให้แก่ผู้ประกาศข่าว พิธีกร ดารานักแสดงให้มีความโดดเด่น แตกต่าง ด้วยแนวคิดและมุมมองในกระบวนการนำเสนอของสื่อสารมวลชน ถือได้ว่าเป็นต้นแบบทางความคิดและแนวทางในการผลิตรายการโทรทัศน์ที่จะก้าวเข้าสู่ยุคหลังสมัยใหม่ในปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันสูงในระบบการสื่อสารมวลชน เพื่อสร้างความน่าสนใจให้แก่การผลิตผลงานด้านสื่อสารมวลชนไทย

เอกสารอ้างอิง

กฤษณ์ คำนนท์. 2552. **การสร้างภาพตัวแทนด้วยการแต่งหน้าเพื่อสื่อความหมายลักษณะตัวละครของละครโทรทัศน์ไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาการสื่อสารมวลชน. คณะนิเทศศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฑาพรรธ์ ผดุงชีวิต. 2550. **วัฒนธรรม การสื่อสารและอัตลักษณ์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร. 2545. **สัญวิทยา โครงสร้างนิยม หลังโครงสร้างนิยม กับการศึกษารัฐศาสตร์**. กรุงเทพฯ : วิภาษา.

ณัฐพล ชวนสมสุข. 2553. **ภาพลักษณ์ของธุรกิจธนาคารที่มีผลต่อการรับรู้คุณภาพบริการของลูกค้าธนาคาร**. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วิทยาลัยนวัตกรรม. สาขาการบริหารเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ธีรยุทธ บุญมี. 2551. **การปฏิวัติสัญศาสตร์ของโซซูร์เส้นทางสู่โพสโมเดอร์นิสม์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วิภาษา.

นิลาวัณย์ พาณิชย์รุ่งเรือง.2540. **ความน่าเชื่อถือและความพึงพอใจของประชาชนในกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อรายการข่าวภาคค่ำทางโทรทัศน์ทั้ง 5 ช่อง (3, 5, 7, 9, 11)**. วิทยานิพนธ์. คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วริยา นาคจิรังกูร. 2540. **การวิเคราะห์ภาพถ่ายบุคคลเชิงตรรกะการบริโภคของโบดริยาร์ด**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพรรษา ฟูแสง. 2548. **อิทธิพลของภาพแบบฉบับ ภาพตายตัว และภาพต้นแบบในการคัดเลือกนักแสดงละครโทรทัศน์ไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาการสื่อสารมวลชน. คณะนิเทศศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุริชัย หวันแก้ว. 2546. **กระบวนการกลายเป็นคนชายขอบ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

เสาวณิต จุลวงศ์. 2556. **วงวรรณกรรมไทยในกระแสหลังสมัยใหม่ (ตอนที่ 1)**. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ปีที่ : 19 ฉบับที่ : 4 เลขหน้า : 3-35.

อานันท์ กาญจนพันธ์. 2548. ทฤษฎีและวิธีวิทยาของการวิจัยทางวัฒนธรรม . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อมรินทร์.

Hall, stuart. 1997. "The work of Representation" in Cultural Representation and Signifying Practices Hall (ed.) London : Sage Publication.

Taylor, Victor E. and Winquist, Charles E. (ed.). 2001. **Encyclopedia of postmodernism**. New York: Routledge.

Hall.Jacoby,M.,&Chestrus,B.(1978). **Communication Effectively(4th ed)**. New York:Mcgraw-Hill

การศึกษาความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่า

A Study of The Meaning and Usage of Burmese Idioms

พิชญดา ผกากรอง[1]

Pichayada Phakakrong[1]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยเรื่อง "การศึกษาความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่า" มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดหมวดหมู่ทางความหมายและศึกษาวิธีการใช้สำนวนพม่าในปัจจุบัน จำนวน 200 สำนวน ตามแนวทางการจัดหมวดหมู่ทางความหมายของโวจิลินส์ (Voegelins, 1957) ผลการศึกษาพบว่าสามารถจัดหมวดหมู่ทางความหมายออกเป็น 4 หมวดใหญ่ คือ 1) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติ 2) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ 3) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์ และ 4) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของบุคคล ด้านวิธีการใช้สำนวนนั้น ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ตักเตือนสั่งสอน เป็นแนวทางในการใช้ชีวิต การประพฤติปฏิบัติตนร่วมกันในสังคม นอกจากนี้ยังสะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของภาษา และสังคมวัฒนธรรมของชาวพม่าอีกด้วย

คำสำคัญ : ความหมาย วิธีการใช้สำนวนพม่า

Abstract

The research article "a Study of the Meaning and Usage of Burmese Idioms" aims to categorize the meaning of Burmese idioms and study their usage nowadays 200 idioms. By using Voegelins's (1957) meaning categorization, Burmese idioms can be divided into four categories, which are 1) idioms about nature 2) idioms about human and their behavior 3) idioms about mind, emotions and thoughts, and 4) idioms about human relationship. In terms of usage, most of the idioms have a didactic purpose, teaching people about way of living and social conduct. Moreover, they show the relationship between the language, and the society and culture of the Burmese.

Keywords : Meaning, Usage of Burmese Idioms

คำนำและวัตถุประสงค์

สำนวนเป็นวัฒนธรรมทางภาษาอย่างหนึ่ง เพราะสำนวนส่วนใหญ่สร้างขึ้นจากคติความคิดของบรรพบุรุษที่มีวิถีชีวิตผูกพันกับสังคมและวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่น สำนวนมีลักษณะเป็นคำคล้องจอง คำคม ผูกปมให้คิด เป็นปริศนา บางทีก็แฝงไว้ด้วยปรัชญาชีวิต ข้อคิด ข้อพึงปฏิบัติเพื่อสร้างสำนึกสังคม แสดงถึงภูมิปัญญาของมนุษย์แต่ละชนชาติ (วู ถิ กิม จี, 2550 : 2) ดังนั้น การศึกษาสำนวนแง่มุมต่างๆ จึงน่าสนใจ เพราะนอกจากจะเป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมทางภาษาแล้วยังช่วยให้สามารถเข้าใจโลกทัศน์ ค่านิยม สภาพสังคม วัฒนธรรม ประเพณี ตลอดจนภูมิปัญญาของคนแต่ละท้องถิ่น แต่ละชนชาติได้

ในฐานะที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาภาษาและวัฒนธรรมของพม่าจึงสังเกตเห็นว่า สำนวนพม่ามีความน่าสนใจ เพราะสามารถสะท้อนสภาพสังคมวัฒนธรรมบางอย่างที่คงความเป็นเอกลักษณ์ของชาวพม่าไว้อย่างชัดเจน

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาไทย ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000 ประเทศไทย
Student of master's degree, Major Thai, Department of Thai, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

สอดคล้องกับแนวคิดทางมานุษยวิทยาวัฒนธรรม (Cultural anthropology)[2] เป็นแนวคิดที่ศึกษาวัฒนธรรมของมนุษย์ควบคู่ไปกับการศึกษาภาษา แนวคิดนี้เชื่อว่าภาษาเป็นวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อถ่ายทอดความคิดของคนในสังคมนั้นๆ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงศึกษาเฉพาะสำนวนพม่าที่ได้จากการคัดเลือกของผู้บอกภาษาชาวพม่าว่ายังใช้อยู่ในปัจจุบันจำนวน 200 สำนวนเพื่อให้เห็นสภาพสังคมวัฒนธรรมพม่าในปัจจุบันมากที่สุด ทั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาสำนวนพม่าในแง่ของความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่า เพื่อจัดหมวดหมู่ทางความหมายและศึกษาวิธีการใช้สำนวนพม่าในปัจจุบัน ตามแนวทางการจัดหมวดหมู่ทางความหมายของโวจิลินส์ (Voegelins, 1957)[3]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสำนวนพม่า

2. รวบรวมและศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจากหนังสือ 2 เล่ม ดังต่อไปนี้

2.1 **မြန်မာဆိုရိုးစကား** /myàn-mà hsò-yo sə-ka/ ของกระทรวงศึกษาธิการ ประเทศสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 (1996)

2.2 **မြန်မာစကားပုံနှင့်ဆိုရိုးစကား** /myàn-mà sə-ka-pòŋ hnîn hsò-yo sə-ka/ ของ Unity ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 (2009)

3. คัดเลือกสำนวนจำนวน 200 สำนวนที่ผู้บอกภาษาชาวพม่าตั้งแต่ 15 คนขึ้นไปจาก 30 คน ยังใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้บอกภาษา ดังนี้

3.1 ผู้บอกภาษาต้องเป็นชาวพม่าโดยกำเนิด พูดภาษาพม่าเป็นภาษาแรก และใช้ภาษาพม่าเป็นภาษาพูดในชีวิตประจำวัน

3.2 ผู้บอกภาษาจะเป็นเพศหญิงหรือชายก็ได้ แต่ต้องมีช่วงอายุอยู่ใน 3 ช่วงอายุ คือ

(1) ช่วงอายุ 15–25 ปี	เป็นตัวแทนของวัยรุ่น	จำนวน 10 คน
(2) ช่วงอายุ 35–45 ปี	เป็นตัวแทนของวัยกลางคน	จำนวน 10 คน
(3) ช่วงอายุ 55–65 ปี	เป็นตัวแทนของวัยสูงอายุ	จำนวน 10 คน

4. นำสำนวนพม่าที่ได้จากการคัดเลือกมาจัดหมวดหมู่ทางความหมายและศึกษาวิธีการใช้ในปัจจุบัน

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การจัดหมวดหมู่ทางความหมายของสำนวนพม่าในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การจัดหมวดหมู่ทางความหมายของโวจิลินส์ (Voegelins, 1957) จัดหมวดหมู่ทางความหมายออกเป็น 4 หมวดใหญ่ ได้แก่ 1) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติ 2) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ 3) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์ และ 4) สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของบุคคล ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะอธิบายวิธีการใช้สำนวนพม่าควบคู่กันไปในแต่ละหมวดหมู่ด้วย ซึ่งสามารถแสดงผลการศึกษาได้ดังนี้

[2] อ่านเพิ่มเติมใน Melville. J. Herskarits. Cultural An-thropology. (New Delhi : Oxford. BH. Publishing Co.,1955) และประมวล ดิกคินสัน. คติชนชาวบ้าน : การศึกษาในด้านมานุษยวิทยา. (ม.ป.ท. : ม.ป.พ., ม.ป.ป.)

[3] อ่านเพิ่มเติมใน Voegelin, Charles F. and Forence M.Voegelin. "Hopi Domain : A Lexical Approach to the Problem of Section," Supplement to International Journal of American Linguistics. (April, 1957) : 1-82.

1. สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติ

จากการศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจำนวน 200 สำนวนที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่า มีสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติ 8 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 4) โดยทั้ง 8 สำนวนมีความหมายเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศหรือฤดูกาลที่อาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของชาวพม่า เช่น

ကဆုန်၊ နယုန် ဆွေ့ဆွေ့ခုန်	**တပေါင်းသာခေါင် လများနောင်**
/kə-hsòŋ nə-yòŋ hswé-hswé khòŋ/	/də-boun ə̀a gàun lá mya hnàw/
พฤษภาคม มิถุนายน กระโดดหยองแหยง	มีนาคมเท่านั้นที่เป็นยอดเดือน
หมายถึง ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน	หมายถึง ในบรรดาเดือนทั้งหมดใน 12 เดือน
แดดจะร้อนจัดมากจนต้องกระโดดหยองแหยงไปมา	ชาวพม่าถือว่าเดือนมีนาคมเป็นเดือนที่มี
(ไม่สามารถเดินด้วยเท้าเปล่าได้)	อากาศดีที่สุด

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวนทั้ง 2 สำนวนที่ยกตัวอย่างมานี้แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับธรรมชาติรอบตัวของชาวพม่า เพราะการนำฤดูกาลหรือสภาพภูมิอากาศในแต่ละช่วงเดือนมาใช้เป็นสำนวนย่อมแสดงให้เห็นถึงความเป็นคนช่างสังเกตของชาวพม่าที่นำสำนวนมาใช้เพื่อสั่งสอน ตักเตือนลูกหลานให้ใช้ชีวิตอย่างสอดคล้องกับสภาพอากาศ เช่น สำนวน **ကဆုန်၊ နယုန် ဆွေ့ဆွေ့ခုန်** /kə-hsòŋ nə-yòŋ hswé-hswé khòŋ/ แสดงให้เห็นถึงความช่างสังเกตของบรรพบุรุษที่นำสภาพอากาศมาเชื่อมโยงกับพฤติกรรมของชาวพม่า กล่าวคือ ชาวพม่ามีธรรมเนียมมาแต่โบราณว่า หากจะเข้าเขตเจดีย์หรือเขตวัดจะต้องถอดรองเท้าก่อนเสมอ คือ ตั้งแต่หน้าประตูหรือบันไดขั้นแรก ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนซึ่งถือเป็นช่วงสิ้นสุดฤดูร้อนและเริ่มเข้าสู่หน้าฝน อากาศมักจะร้อนอบอ้าวจนทำให้ชาวพม่าไม่สามารถเดินด้วยเท้าเปล่าในเวลากลางวันได้ ส่วนสำนวน **တပေါင်းသာခေါင် လများနောင်** /də-boun ə̀a gàun lá mya hnàw/ เป็นสำนวนที่นำมาเปรียบกับช่วงเดือนหรือช่วงฤดูกาลที่ถือว่ามีอากาศดีที่สุด เพราะในเดือนมีนาคมเป็นเดือนที่เริ่มเข้าสู่ฤดูร้อนของชาวพม่า อากาศในช่วงนี้จะไม่ร้อนมากนัก เพราะเพิ่งสิ้นฤดูหนาวไปในเดือนกุมภาพันธ์ ความอบอุ่นของแสงแดดในช่วงเดือนมีนาคมจึงเป็นช่วงที่ชาวพม่าชื่นชอบ และถือเป็นช่วงเดือนที่มีอากาศดีที่สุด

วิรัช นิยมธรรม (2539 : 4) ได้กล่าวถึงฤดูกาลของพม่าไว้ว่า "ในปีหนึ่งๆ นั้น พม่าจำแนกช่วงเวลาออกเป็น 3 ฤดูหรืออุตุ (**ဥတု** /ʔú-dú/) คือ *ฤดูร้อน* (**နွေဥတု** /nwè-ʔú-dú/) ระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม *ฤดูฝน* (**မိုးဥတု** /mo-ʔú-dú/) ระหว่างเดือนมิถุนายน-ตุลาคม และ*ฤดูหนาว* (**ဆောင်းဥတု** /hsau-ʔú-dú/) ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ฤดูฝนกินเวลาถึง 5 เดือน ฤดูหนาว 4 เดือน และฤดูร้อนสั้นเพียงแค่ 3 เดือน นอกจากนี้ในทางโหราศาสตร์ของพม่ายังแบ่งเวลาในแต่ละฤดูออกเป็น 2 คาบๆ ละ 2 เดือน เรียกว่า รตุหรือยตุ (**ရတု** /yə-dú/) ได้แก่ ฤดูร้อนคาบแรก (**နွေဦး** /nwè-ʔu/) ฤดูร้อนคาบหลัง (**နွေနှောင်း** /nwè-hnau/) ฤดูฝนคาบแรก (**မိုးဦး** /mo-ʔu/) ฤดูฝนคาบหลัง (**မိုးနှောင်း** /mo-hnau/) ฤดูหนาวคาบแรก (**ဆောင်းဦး** /hsau-ʔu/) ฤดูหนาวคาบหลัง (**ဆောင်းနှောင်း** /hsau-hnau/)" จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติที่พบส่วนใหญ่มักกล่าวถึงสภาพภูมิอากาศในแต่ละช่วงเดือนอย่างชัดเจน เช่น สำนวน **ကဆုန်အတွင်း၊ မြေသင်းပျံ့.ပျံ့.၊ မိုးနုံ့နုံ့** /kə-hsòŋ ʔə-dwin mye ə̀in pyân pyân mo nân nân/ ในเดือนพฤษภาคม มีกลิ่นไอดิน ไอฝนแพร่กระจาย, **နယုန်မိုးသေး မြက်သားမွေး** /nə-yòŋ mo ə̀e myɛ́ʔ-ə̀a mwe/ เดือนมิถุนายนฝนน้อย หญ้าเล็กๆงอก, **ဝါဆိုဝါခေါင် ရေဖောင်ဖောင်** /wà-hsò wà-gàun yè phàun-phàun/ เดือนกรกฎาคม เดือนสิงหาคม น้ำเจิ่งนอง (ฝนตกหนัก)

นอกจากนี้ยังมีสำนวนพม่าบางสำนวนที่ไม่ได้กล่าวถึงฤดูกาลหรือช่วงเดือนอย่างชัดเจน แต่สามารถคาดเดาฤดูกาลหรือช่วงเดือนได้จากธรรมชาติเช่นเดียวกัน เช่น สำนวน **ရာသီမသိ ပန်းနှင့်ညှိ** /yà-ə̀ mə-ə́ pan hnîn hñí/ ไม่รู้ฤดูกาล ดูดอกไม้บาน หมายถึง หากไม่ทราบว่าขณะนั้นเป็นช่วงฤดูกาลใด ให้สังเกตจากดอกไม้ซึ่งมักจะบานตามฤดูกาล ดังนั้น จากสำนวนข้างต้นนี้อาจกล่าวได้ว่า ชาวพม่าเป็นคนช่างสังเกตและมีวิถีชีวิตที่ผูกพันกับธรรมชาติอย่างแนบแน่น

2. สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์

จากการศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจำนวน 200 สำนวนที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่า มีสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ 117 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 58.5) ในที่นี้ผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมของมนุษย์ออกเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งด้านการกระทำและการสื่อสาร (คำพูด) เช่น

ကြောက်လျှင် လာဘ်လွဲ၊ ရဲလျှင် လာဘ်ရ	**မကောင်းသူကို ပယ်၊ ကောင်းသူကို ကယ်**
/câuˀ shin là lwɛ̀ yɛ̀ shin là yá/	/mə-kaun ə̀ kò pɛ̀ kaun ə̀ kò kɛ̀/
ถ้ากลัวพลาดลาภ ถ้ากล้าได้ลาภ	คนไม่ดี คัดออก(ไม่คบ) คนดี ช่วยเหลือ
หมายถึง ถ้ามีความกลัวก็จะพลาดทุกสิ่ง	หมายถึง ให้คบแต่คนที่ดี เป็นกัลยาณมิตร
แต่หากมีความกล้าก็สามารถเอาชนะทุกอย่างได้	ส่วนคนที่ไม่ดีให้เลิกคบเสีย เพราะอาจนำเราไปสู่
ทุกสิ่งล้วนอยู่ที่จิตใจของคนเรา	ทางเสื่อมเสียได้

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวนทั้ง 2 สำนวนที่ยกตัวอย่างมานี้เป็นสำนวนที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ด้านการกระทำ สำนวน **ကြောက်လျှင် လာဘ်လွဲ၊ ရဲလျှင် လာဘ်ရ** /câuˀ shin là lwɛ̀ yɛ̀ shin là yá/ เป็นสำนวนที่ใช้เพื่อเตือนสติของคนเราว่า หากคนเรามีความกล้าที่จะทำในสิ่งที่ถูกต้องแล้วก็สามารถทำสิ่งนั้นได้อย่างสำเร็จลุล่วง แต่หากคนเราขาดความกล้าแล้ว แม้สิ่งที่ง่ายดายหรือแม้มีโอกาสอยู่ตรงหน้าก็ไม่สามารถคว้าโอกาสนั้นมาได้สำเร็จ ส่วนสำนวน **မကောင်းသူကို ပယ်၊ ကောင်းသူကို ကယ်** /mə-kaun ə̀ kò pɛ̀ kaun ə̀ kò kɛ̀/ เป็นสำนวนที่ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการประพฤติปฏิบัติตน เป็นสำนวนที่ผู้ใหญ่มักใช้สอนบุตรหลานให้รู้จักเลือกคบมิตร เพราะมิตรที่ดีย่อมนำเราไปสู่ความสำเร็จ ส่วนมิตรเลวมักนำเราไปสู่ความเสื่อมเสีย ดังนั้นการเลือกคบมิตรจึงมีความสำคัญอย่างมาก

นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่า สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ด้านการสื่อสารหรือคำพูดก็มีหลายสำนวนด้วยกัน เช่น

ဆိုခဲ့စေ မြွေစေ	**မင်းမှာ သစ္စာ၊ လူမှာ ကတိ**
/hsò khɛ̀ sè myɛ̀ sè/	/min hmà ə́ˀ-sà lù hmà gə-dí/
กล่าว(พูด)ให้ยาก ขอให้มั่นคง	กษัตริย์(ต้องรักษา)สัจจะ คน(ต้องรักษา)สัญญา
หมายถึง ในการพูดควรพูดให้ยากและ	หมายถึง หากเป็นกษัตริย์ต้องมีวาจาสัตย์
น้อยที่สุด แต่ก็ขอให้คำพูดนั้นมั่นคงที่สุด	หากเป็นคนก็ต้องรักษาสัญญา

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวนทั้ง 2 สำนวนที่ยกตัวอย่างมานี้เป็นสำนวนที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ด้านการสื่อสารหรือคำพูด สำนวน **ဆိုခဲ့စေ မြွေစေ** /hsò khɛ̀ sè myɛ̀ sè/ เป็นสำนวนที่ผู้ใหญ่มักใช้กล่าวตักเตือน สั่ง–สอนลูกหลานให้ระมัดระวังเกี่ยวกับคำพูด เพราะคำพูดเป็นสิ่งที่สามารถสร้างคุณประโยชน์แก่ผู้พูดได้ ในทางตรงข้ามคำพูดก็สามารถสร้างภัยร้ายแรงให้แก่ผู้พูดได้เช่นเดียวกัน ส่วนสำนวน **မင်းမှာ သစ္စာ၊ လူမှာ ကတိ** /min hmà ə́ˀ-sà

lù hmà gə-dí/ เป็นสำนวนที่ใช้เพื่อสั่งสอนให้คนรักษาคำพูด แม้ว่าจะอยู่ในฐานะกษัตริย์หรือสามัญชนทั่วไป คำพูดย่อมมีความสำคัญเสมือนกับการสัญญา เมื่อสัญญาแล้วต้องรักษาสัญญานั้นให้ได้

จากตัวอย่างในข้างต้นจะเห็นได้ว่า สำนวนที่จัดอยู่ในหมวดหมู่นี้มักใช้เพื่อตักเตือนหรือสั่งสอน เป็นแนวทางในการใช้ชีวิตและเป็นแนวในการประพฤติปฏิบัติตนให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสงบสุข ดังนั้น สำนวนในหมวดหมู่นี้จึงมีทั้งสำนวนที่เป็นข้อห้ามเพื่อให้หลีกเลี่ยงการกระทำที่ไม่ดี และสำนวนที่เป็นข้อควรประพฤติปฏิบัติ

3. สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์

จากการศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจำนวน 200 สำนวนที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่า มีสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์ รวมถึงความเชื่อและลัทธิศาสนาทั้งสิ้น 45 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 22.5) เช่น

မရှိလို့ မလျှ မလျှလို့ မရှိ
/mə-shí ló mə-hlù mə-hlù ló mə-shí/
ไม่บริจาคเพราะไม่มี ไม่มีเพราะไม่บริจาค
หมายถึง คนที่ไม่ทำบุญ บริจาคทานเพราะอ้างว่าไม่มีเงินทองหรือกำลังทรัพย์ที่จะบริจาคทานในชาติภพนี้ ในชาติภพหน้าก็จะยากจน ไม่มีทรัพย์สมบัติเช่นเดิมอีก

ကုသိုလ် ရေစက် အဆက် မကွာ
/kú-ə̀o yè-sɛ́ʔ ʔə-hsɛ́ʔ mə kwà/
กุศลผลบุญ กรวดน้ำ สัมพันธ์ต่อเนื่อง
หมายถึง การทำบุญกุศล กรวดน้ำ ย่อมส่งผลต่อเนื่องไปจนถึงชาติภพหน้า

ညောင်စေ့လောက်လျှ ညောင်ပင်ကြီးလောက်ရ
/ñaun-sé lâuʔ-hlù ñaun-bìn-ji lâuʔ-yá/
บริจาคประมาณเมล็ดไทร ได้บุญประมาณต้นไทรใหญ่

ညောင်ပင်ကြီးလောက်လျှ ညောင်စေ့လောက်ရ
/ñaun-bìn-ji lâuʔ-hlù ñaun-sé lâuʔ-yá/
บริจาคประมาณต้นไทรใหญ่ ได้บุญประมาณเมล็ดไทร

หมายถึง การทำบุญขึ้นอยู่กับศรัทธา หากมีศรัทธามาก แม้จะทำบุญน้อยแต่ก็ได้บุญมาก ตรงกันข้ามถึงแม้จะทำบุญมาก แต่ไม่มีศรัทธาทำไปเพียงไหนก็ได้บุญนิดเดียว

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวนทั้ง 3 สำนวนที่ยกตัวอย่างมานี้แสดงให้เห็นถึงแนวความคิด ความเชื่อเกี่ยวกับหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา คือ ความเชื่อเรื่องบาป–บุญ เรื่องชาติภพ การสร้างบุญกุศล การบริจาคทาน ฯลฯ แสดงให้เห็นว่าชาวพม่ามีความเคารพนับถือในหลักพระพุทธศาสนา ทำให้มีสำนวนพม่าหลายสำนวนที่นำหลักธรรมคำสอนของพระพุทธเจ้ามาใช้ในการสั่งสอนลูกหลานให้ประพฤติปฏิบัติตัวอยู่ในศีลธรรม, คุณงามความดี ซึ่งจะเห็นได้ว่า สำนวนพม่ามักเน้นเรื่องการทำบุญให้ทาน เช่น ในสำนวน **ညောင်စေ့လောက်လျှ ညောင်ပင်ကြီးလောက်ရ ညောင်ပင်ကြီးလောက်လျှ ညောင်စေ့လောက်ရ** /ñaun-sé lâuʔ-hlù ñaun-bìn-ji lâuʔ-yá ñaun-bìn-ji lâuʔ-hlù ñaun-sé lâuʔ-yá/ เป็นสำนวนที่ผู้ใหญ่ใช้สั่งสอนลูกหลานเรื่องการทำบุญให้ทาน เพราะชาวพม่าเชื่อว่า การทำบุญให้ทานนั้นไม่ได้อยู่ที่ปริมาณของสิ่งที่ทำบุญหรือบริจาคไป แต่ขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้ให้ แม้ว่าผู้ทำบุญจะทำบุญด้วยสิ่งของหรือเงินบริจาคอันน้อยนิด แต่หากมีเจตนาที่บริสุทธิ์แล้ว ผลบุญนั้นก็จะยิ่งใหญ่เสมือนหนึ่งทำบุญประมาณเมล็ดไทร แต่ได้บุญเท่าต้นไทร แต่หากทำบุญเพียงเพื่อหวังลาภยศ หน้าตาหรือชื่อเสียง ผลบุญที่ได้ก็ได้เพียงน้อยนิด เพราะไม่ได้ทำบุญด้วยเจตนาที่บริสุทธิ์

นอกจากนี้ ผู้วิจัยเห็นว่ายังมีสำนวนพม่าบางสำนวนที่มีความน่าสนใจเกี่ยวกับความเชื่อของชาวพม่า คือ สำนวน **ကရင်သားမွေး ခေါင်းမဆေးနှင့်၊ အိုးစည်တီး ပြီးအောင်ဆေး** /ka-yìn-ə̀a mwe gaun mə-hse hnìn ʔo-sì ti

byi ʔaun hse/ ชาวกะเหรี่ยงคลอด ไม่ให้สระผม ให้ตีกลองยาวแล้วจึงสระ ความหมายของสำนวนนี้ไม่ได้ตรงตามอักษร กล่าวคือ หนังสือ **မြန်မာဆိုရိုးစကား** /myàn-mà hsò-yo sə-ka/ (**မြန်မာစာအဖွဲ့ဦးစီးဌာန** /myàn-mà sà ʔə-phwɛ́ ʔu-si-thà-nà/ ၁၉၉၆ : ၂) ได้กล่าวถึงความหมายของสำนวนนี้ไว้ว่า

"**ခေါင်းမလျှော်သင့်သော နေ့များမှာ တနလာ၊ ဗုဒ္ဓဟူး၊ သောကြာ၊ ကြာသပတေး ဖြစ်သည်။ ခေါင်းလျှော်** /gaun mə-shɔ̀ ein ɵɔ né mya hmà tə-nin-laɪ bouʔ-də-huɪ ɵâu-caɪ ca-ɵà-bə-de phíʔ ɵì/ /gaun shɔ̀ **သင့်သော နေ့များမှာ တနင်္လာနေ့၊ အင်္ဂါ၊ စနေ ဖြစ်သည်။** (က=တနလာ၊ ရင်=ဗုဒ္ဓဟူး၊ သား=သောကြာ၊ ein ɵɔ né mya hmà tə-nin-gə-nwèɪ ʔin-gaɪ sə-nè phíʔ ɵì/ (/ka=tə-nin-laɪ yìn=bouʔ-də-huɪ ɵa=ɵâu-caɪ **မွေး=ကြာသပတေး၊ အိုး=တနင်္လာနေ့၊ စည်=အင်္ဂါ၊ တီး=စနေ။**)"

mwe=ca-ɵà-bə-deɪ ʔo= tə-nin-gə-nwèɪ sì=ʔin-gaɪ ti= sə-nè/)

ความหมายของสำนวนนี้หมายถึง วันที่ห้ามสระผม คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ และวันพฤหัสบดี ส่วนวันที่ควรสระผม คือ วันอาทิตย์ วันอังคาร และวันเสาร์ ทั้งนี้ อักษรของภาษาพม่าแต่ละตัวหรือคำแต่ละคำในประโยค **ကရင်သားမွေး** /ka-yìn-ɵa mwe/ และ **အိုးစည်တီး** /ʔo-sì ti/ เป็นเพียงการนำคำมาเรียงต่อกันให้จำง่ายเท่านั้น ต้องตีความอีกชั้นหนึ่ง ดังนี้

ကရင်သားမွေး /ka-yìn-ɵa mwe/ : က /ka/ = **တနလာ** /tə-nin-la/ วันจันทร์, **ရင်** /yìn/ = **ဗုဒ္ဓဟူး** /bouʔ-də-hu/ วันพุธ, **သား** /ɵa/ = **သောကြာ** วันศุกร์, **မွေး** /mwe/ = **ကြာသပတေး** วันพฤหัสบดี

အိုးစည်တီး /ʔo-sì ti/ : **အိုး** /ʔo/ = **တနင်္လာနေ့** วันอาทิตย์, **စည်** /sì/ = **အင်္ဂါ** วันอังคาร, **တီး** /ti/ = **စနေ** วันเสาร์

จากการสัมภาษณ์ผู้บอกภาษาชาวพม่าเกี่ยวกับความเชื่อนี้ ผู้วิจัยพบว่า ผู้บอกภาษาชาวพม่าส่วนใหญ่ไม่ทราบสาเหตุของการนำตัวอักษรหรือคำเหล่านี้มาเรียงต่อกัน ทราบแต่เพียงว่า หากสระผมในวัน **ကရင်သားမွေး** /ka-yìn-ɵa mwe/ ไม่ดี ควรหลีกเลี่ยง และควรสระผมในวัน **အိုးစည်တီး** /ʔo-sì ti/ แทน ดังนั้นจะเห็นได้ว่า สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด รวมถึงความเชื่อและลัทธิศาสนา มักมีความสัมพันธ์กับแนววิถีปฏิบัติของคนในสังคมนั้นๆ แม้ว่าบางสำนวนจะไม่สามารถอธิบายถึงที่มาของสำนวนได้ แต่ก็สามารถแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาของบรรพบุรุษในการเรียงร้อยคำต่างๆ เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นสำนวน

4. สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของบุคคล

จากการศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจำนวน 200 สำนวนที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่า มีสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของบุคคล 30 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 15) ในที่นี้ผู้วิจัยได้จำแนกความสัมพันธ์ของบุคคลออกเป็นกลุ่มตามความสัมพันธ์ในครอบครัวและเครือญาติ และจำแนกตามตำแหน่งหน้าที่ ความสามารถและการเมืองการปกครอง เช่น

ကြက်မှာအရိုး လူမှာအမျိုး
/cɛ́ʔ hmà ʔə-yo lù hmà ʔə-myo/
ไก่ที่กระดูก คนที่ตระกูล
หมายถึง ถ้าดูไก่ให้ดูที่กระดูก
แต่หากว่าดูคนให้ดูที่ตระกูลของคนนั้น
เพราะบุคคลมักเป็นไปตามเผ่าพันธุ์

မိဘကျေးဇူး မြင့်မိုရ်ဦး
/mí-bá ce-zu myín-mò ʔu/
บุญคุณพ่อแม่ ยอดเขาสุเมรุ
หมายถึง บุญคุณของพ่อแม่สูงกว่ายอดเขาสุเมรุ
(หาที่เปรียบมิได้)

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวนทั้ง 2 สำนวนที่ยกตัวอย่างมานี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบุคคลตามความสัมพันธ์ในครอบครัวและเครือญาติ สำนวน **ကြက်မှာအရိုး လူမှာအမျိုး** /cɛ́ʔ hmà ʔə-yo lù hmà ʔə-myo/ หมายถึง บุคคลมักเป็นไปตามเผ่าพันธุ์ ดังนั้น เมื่อคนเราจะตัดสินหรือประเมินผู้อื่นต้องดูที่ปัจจัยอื่นของคนๆ นั้นด้วย เช่น พื้นฐานทางครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู ฯลฯ แสดงให้เห็นว่า ชาวพม่าให้ความสำคัญกับระบบความสัมพันธ์ของครอบครัวและเครือญาติ สะท้อนให้เห็นลักษณะทางสังคมระดับครอบครัวของชาวพม่าว่ายังมีความแน่นแฟ้น ส่วนสำนวน **မိဘကျေးဇူး မြင့်မိုရ်ဦး** /mí-bá ce-zu myín-mò ʔu/ แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับสถาบันครอบครัวเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพ่อแม่ **မိဘ** /mí-bá/ ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความสำคัญและมีพระคุณสูงสุดสำหรับลูก สำหรับชาวพม่านั้น ความกตัญญูถือเป็นคุณธรรมอันสูงส่งที่คนพม่าทุกคนควรมี คนที่รู้จักตอบแทนบุญคุณ มีความกตัญญูต่อบุพการีและผู้มีพระคุณย่อมได้รับการยกย่องจากผู้คนในสังคม

นอกจากนี้ยังพบสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของบุคคล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่ความสามารถและการเมืองการปกครองด้วย เช่น

အရှင်မြင့်မှ ကျွန်မြင့်
/ʔə-shìn myîn hmá cùn myîn/
เจ้านายสูง ข้าทาสสูง
หมายถึง หากเจ้านายเจริญก้าวหน้า
ข้าทาสบริวารก็พลอยเจริญก้าวหน้าไปด้วย

မင်းခယောက်ျား ကမ်းနားသစ်ပင်
/min khá yauʔ-ca kan-na θíʔ-pín/
คนรับใช้กษัตริย์ (เหมือน)ต้นไม้ใกล้ฝั่ง
หมายถึง คนที่รับใช้ผู้มีอำนาจ
เปรียบเสมือนไม้ใกล้ฝั่ง จึงควรตรึกตรอง
เมื่อต้องรับใช้ผู้มีอำนาจ

ความหมายและวิธีการใช้ : สำนวน **အရှင်မြင့်မှ ကျွန်မြင့်** /ʔə-shìn myîn hmá cùn myîn/ เป็นสำนวนที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบุคคลตามตำแหน่งหน้าที่ ความสามารถ รวมถึงการปกครองในฐานะผู้บังคับบัญชาและผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา เพราะการที่เจ้านายมีความสามารถ ย่อมส่งผลให้ข้าทาสบริวารมีความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านชีวิตและการงาน ดังนั้นผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาจึงควรเชื่อฟังและปฏิบัติตามคำสั่งของผู้บังคับบัญชาอย่างเคร่งครัด ส่วนสำนวน **မင်းခယောက်ျား ကမ်းနားသစ်ပင်** /min khá yauʔ-ca kan-na θíʔ-pín/ ก็สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบุคคลตามตำแหน่งหน้าที่ ความสามารถ และการเมืองการปกครองได้เช่นเดียวกัน เพราะในอดีตประเทศสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์มีระบอบการปกครองแบบระบอบกษัตริย์ คำว่า **"မင်းခယောက်ျား"** /min khá yauʔ-ca/ จึงน่าจะหมายถึง เหล่าเสนาอำมาตย์ที่คอยรับใช้กษัตริย์ในยุคสมัยต่างๆ แต่ในปัจจุบัน คำนี้สามารถนำมาเปรียบได้กับบุคคลที่อยู่ภายใต้อำนาจบังคับบัญชาซึ่งควรมีสติ ระมัดระวังในการปฏิบัติตนอยู่เสมอ เพราะอำนาจนั้นไม่มีความแน่นอน ผู้อยู่ภายใต้อำนาจจึงเปรียบเสมือนไม้ใกล้ฝั่งที่สามารถล้มตายได้ตลอดเวลา สำนวนนี้จึงใช้เพื่อสั่งสอน และตักเตือนสติไม่ให้ประมาท

สรุป

จากการศึกษาความหมายของสำนวนพม่าจำนวน 200 สำนวนที่ยังใช้อยู่ในปัจจุบัน พบว่า สำนวนพม่าสามารถนำมาจัดหมวดหมู่ทางความหมายตามเกณฑ์การจัดหมวดหมู่ทางความหมายของโวจิลินส์ (Voegelins, 1957) ได้ 4 หมวดใหญ่ คือ สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์พบมากที่สุด 117 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 58.5) รองลงมา คือ สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของมนุษย์พบ 45 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 22.5) รองลงมา คือ สำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ

บุคคลพบ 30 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 15)และสำนวนพม่าที่มีความหมายเกี่ยวกับธรรมชาติพบน้อยที่สุด คือ 8 สำนวน (คิดเป็นร้อยละ 4) แสดงให้เห็นว่า ชาวพม่าให้ความสำคัญกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์มากที่สุด และเมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่าสำนวนที่มีความหมายในหมวดหมู่เกี่ยวกับมนุษย์และพฤติกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ตักเตือนสั่งสอน เป็นแนวทางในการใช้ชีวิต และเป็นแนวในการประพฤติปฏิบัติตน

จากการศึกษาความหมายและวิธีการใช้สำนวนพม่าในครั้งนี้จึงอาจกล่าวได้ว่า สำนวนมีความสำคัญเชิงสังคมและวัฒนธรรม เช่น สั่งสอนให้คนในสังคมปฏิบัติตนในทางที่ดีโดยใช้สำนวนเพื่อเปรียบให้เห็นผลดีของการปฏิบัติตาม หรือแสดงให้เห็นผลเสียของการไม่ปฏิบัติตาม ผลการศึกษาครั้งนี้จึงสอดคล้องกับแนวคิดทางมานุษยวิทยาวัฒนธรรม (Cultural anthropology) ที่เชื่อว่าภาษาเป็นวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อถ่ายทอดความคิดของคนในสังคมนั้นๆ สำนวนพม่าจึงเปรียบเสมือนกระจกที่สะท้อนให้เห็นถึงความคิด ค่านิยม สภาพสังคม วัฒนธรรม ประเพณี ตลอดจนภูมิปัญญาของคนพม่าได้เป็นอย่างดี เพราะหากสำนวนเป็นเพียงถ้อยคำหรือข้อความที่กล่าวสืบต่อกันมาช้านาน แต่ไม่มีความหมายใดลึกซึ้งหรือเกี่ยวข้องกับสังคมและวัฒนธรรมแล้ว สำนวนก็ย่อมสูญหายไปจากสังคมนั้นๆ การศึกษาสำนวนในแง่มุมต่างๆ จึงมีความน่าสนใจและควรค่าแก่การศึกษาให้ลุ่มลึกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ประมวล ดิกคินสัน. **คติชนชาวบ้าน : การศึกษาในด้านมานุษยวิทยา**. ม.ป.ท. : ม.ป.พ., ม.ป.ป.

วู ถิ กิม จี. "การเปรียบเทียบสำนวนเวียดนามกับสำนวนไทย". วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

วิรัช นิยมธรรม. "ฤดูกาลของพม่า". **รู้จักพม่า**. (กรกฎาคม-สิงหาคม 2539) : 4.

Melville. J. Herskarits. **Cultural An-thropology**. New Delhi : Oxford. BH. Publishing Co.,1955.

Unity. **မြန်မာစကားပုံနှင့်ဆိုရိုးစကား.** ရန်ကုန် : ဦးဝင်းကျော်ထွန်း, ၂၀၀၉.

Voegelin, Charles F. and Forence M.Voegelin. "Hopi Domain : A Lexical Approach to the Problem of Section," **Supplement to International Journal of American Linguistics**. (April, 1957) : 1-82.

မြန်မာစာအဖွဲဦးစီးဌာန. မြန်မာဆိုရိုးစကား. ရန်ကုန် : တက္ကသိုလ်များပုံနှိပ်တိုက်, ၁၉၉၆.

การศึกษาปัญหาและข้อจำกัดด้านนโยบายและกฎหมาย เพื่อสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายโดยเกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน

Study of Legal Problems and Restrictions to Support Seed Production and Distribution of Local Farmers, The Farmers' Groups and Farming Community Enterprise

ศราภา ศุทรินทร์[1]
Sarapa Suttarin[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาการสำรวจสภาพปัญหาเกี่ยวกับการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายของเกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร และวิสาหกิจชุมชน และวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าวที่เป็นผลมาจาก พ.ร.บ.พันธุ์พืช พ.ศ.2518 กฎระเบียบและนโยบายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเสนอทางออกเบื้องต้นที่จะช่วยสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายของกลุ่มเกษตรกรเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งพาตนเองของเกษตรกร และเพื่อนำผลการศึกษานี้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายต่อไป โดยใช้วิธีวิทยาการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิด้วยการวิธีการสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง ร่วมกับข้อมูลทุติภูมิจากเอกสารต่างๆ

ผลการศึกษาวิจัยพบว่าสภาพปัญหาเกี่ยวกับการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายของเกษตรกรมีดังนี้ 1) เกษตรกรไม่เข้าใจรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติที่กำหนดในกฎหมายลำดับรองต่างๆ ทำให้ปฏิบัติไม่ถูกต้อง 2) กระบวนการขอใบอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนดนั้นปฏิบัติได้ยากสำหรับเกษตรกรผู้มีทุนน้อย 3) การดำเนินการบางขั้นตอนของเจ้าหน้าที่ใช้เวลานาน ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ ไม่ได้มาตรฐานตามกฎหมายกำหนดให้จำหน่ายได้ 4) การสั่งพักใช้ใบอนุญาตค้าเมล็ดพันธุ์ชนิดใดชนิดหนึ่ง จะส่งผลให้ไม่สามารถจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ชนิดอื่นๆ ด้วย (5) เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่าย

ผลการศึกษาวิเคราะห์ มีดังนี้ 1) ภาครัฐไม่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายโดยเกษตรจากอย่างจริงจัง ส่วนใหญ่เป็นเพียงการรณรงค์ ไม่มีการสนับสนุนในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม 2) เกษตรกรส่วนใหญ่มีทุนน้อย ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตามกระบวนการที่กฎหมายกำหนดได้โดยง่าย 3) มีการนำกฎหมายมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันเกษตรกรมิให้ค้าแข่งกับบริษัทเอกชน 4) กฎหมายกำหนดให้อำนาจในการสั่งพักใช้ใบอนุญาตของเจ้าหน้าที่เป็นอำนาจผูกพัน (มิใช่อำนาจดุลพินิจ) ซึ่งกลายเป็นอุปสรรคต่อการค้าเมล็ดพันธุ์ของเกษตรกร 5) เกษตรกรมีทางเลือกในการเพาะปลูกน้อยเพราะการดำเนินนโยบายจำนำข้าว รวมถึงโครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับบริษัทเอกชนส่วนใหญ่ส่งผลต่อการตัดสินใจเพาะปลูกของเกษตรกร

คำสำคัญ : ข้อจำกัดด้านนโยบายและกฎหมาย เกษตรกรรายย่อย กลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจชุมชน

[1] มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาลัยบริหารศาสตร์ 63 หมู่ 4 ถ.เชียงใหม่-พร้าว ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย
Maejo University, School of Administrative Studies 63 Moo 4, Chiangmai-Prao Rd., T.Nongharn, A.Sansai, Chiangmai 50290, Thailand.

Abstract

This research aimed to explore the current situation and problems of commercial seed production by small-scale farmers, the farmers groups and community enterprise; to analyze such problems which are the result of the Plant Offspring Act including the subordinate legislation and policies; to provide preliminary solutions to support the commercial seed production by farmers to strengthen food security and self-reliance of farmers; and to bring the research results to serve as a basis for further research and development to strengthen the commercial seed production by farmers; by using qualitative research. Primary data collected included focus groups and by identifying the key informants to be interviewed, including documentary secondary data as the means to complete the research.

The results of this research study indicate that the problems of the commercial seed production by farmers are as follows: 1) farmers do not understand the details of the procedures prescribed in the Law and Order, so makes invalid practice; 2) the licensing process are difficult for farmers who have little capital; 3) some procedures spend very long time that cause seed deterioration which are not certified by the laws; 4) Suspension of commercial license for one kind of seed will make farmers cannot sell other kinds of seeds; 5) farmers lack of incentives to produce seeds for sale.

In addition to the results of the study are as follows: 1) Lack of vigorously support from the government to encourage and promote the commercial seed production by farmers, most are only campaign that without the substantial support in practice; 2) most farmers have little capital so it is not easy to follow the procedures required by law; 3) Law has been used as a tool to discourage farmers to compete with private companies; 4) Law requires that the authority to suspend the license to be a mandatory power (not discretionary power), which become obstacles to the commercial seed production by farmers; 5) farmers have few choices to grow because the government policy, known domestically as the rice-pledging scheme, and also the cooperation between the government and private companies mainly affect the decisions of farmers planting.

Keywords : Legal Problems and Restrictions, Local Farmers, the Farmers' Groups, Farming Community Enterprise

การศึกษาเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนา[1]

A Study of Phra Aphaimani in Lanna Versions

สุภาวดี เพชรเกตุ[2]
Supawadee Petket[2]

บทคัดย่อ

พระอภัยมณีฉบับล้านนาเกิดจากเจ้าแม่ทิพเกสรโปรดละครแบบกรุงเทพฯจึงให้พระยาพรหมโวหารแปลงความเรื่องพระอภัยมณีของสุนทรภู่จากภาษาไทยกลางมาเป็นคำคร่าวภาษาล้านนา พระอภัยมณีฉบับล้านนามีทั้งสำนวนร้อยกรองซึ่งแต่งด้วยคำประพันธ์ประเภทคร่าวซอ และสำนวนร้อยแก้วซึ่งแต่งเป็นนิทานชาดก พระอภัยมณีฉบับล้านนามีเนื้อเรื่องสมบูรณ์ 3 สำนวน คือ คร่าวซอพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหาร พระอภัยมณีชาดกฉบับวัดบ้านเอื้อมและพระอภัยมณีชาดกฉบับวัดน้ำโท้ง พระอภัยมณีฉบับล้านนามีโครงเรื่องที่แสดงการผจญภัยของพระเอก ในด้านแก่นเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาสำนวนร้อยกรองมีแก่นเรื่องอยู่ที่การผจญภัยของตัวละครเอกจนได้คู่ครองและครองเมืองอย่างความสุข ส่วนสำนวนร้อยแก้วมีแก่นเรื่องที่แสดงให้เห็นว่าการพลัดพรากจากคนที่รักทั้งพ่อแม่และญาติพี่น้องเป็นทุกข์อย่างหนึ่ง ในด้านตัวละครพระอภัยมณีฉบับล้านนามีศรีสุวรรณเป็นตัวละครเอกแทนพระอภัยมณี ในด้านฉากพระอภัยมณีใช้ฉากทะเลเพียงเล็กน้อยและเพิ่มเติมฉากป่าเขา

คำสำคัญ : พระอภัยมณี ล้านนา

Abstract

Lanna Phra Aphaimani was composed because Princess Tipkesorn was fond of Bangkok play, so she commanded Phraya Promwoharn to adapt Middle Thai Phra Aphaimani that was composed by Sunthon Phu to Lanna Phra Aphaimani. Lanna Phra Aphaimani consisted of the northern poetry and the prose that was rewritten as jataka tales. There are 3 complete versions for Lanna Phra aphaimani: the northern poetry of Phra Aphaimani written by Praya Phrom Woharn, the jakata tale of Phra Aphaimani from Wat Baan Auea, and the jakata tale of Phra Aphaimani from Wat Naam Tong. The plot in Lanna Phra Aphaimani shows the adventure of the hero. As for the theme, the theme in the northern poetry is concerning the hero's adventures until he got married and became the king, but the theme in prose/jataka tale is concerning the sorrow of separating from parents and relatives. As for the character in Lanna Phra Aphaimani, Srisuwan becomes a lead character

[1] บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนากับพระอภัยมณีฉบับสุนทรภู่

[2] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000, ประเทศไทย
Faculty of Art, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

instead of Phra Aphaimani. As for the scene, there is less ocean scene in Lanna Phra apaimani, and the forest scenes were added in the story.

Keywords : Phra Aphaimani, Lanna

คำนำและวัตถุประสงค์

อาณาจักรล้านนามีความสัมพันธ์กับอาณาจักรไทยตั้งแต่สมัยสุโขทัย อยุธยา ธนบุรีและรัตนโกสินทร์มายาวนานกว่า 700 ปี นอกจากความสัมพันธ์ทางด้านการสงคราม สัมพันธไมตรีด้านการเมืองการปกครอง พุทธศาสนา ด้านภาษา ศิลปกรรมทางพระพุทธศาสนาแล้วยังมีการถ่ายทอดวัฒนธรรมประเพณีอื่นๆ เป็นต้นว่า พิธีถือน้ำพระพิพัฒน์สัตยา ประเพณีลอยกระทง และอีกสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นตามมานอกจากวัฒนธรรมประเพณี คือ การถ่ายทอดวรรณคดีจากถิ่นหนึ่งไปยังถิ่นหนึ่ง

วรรณคดีล้านนากับวรรณคดีราชสำนักมีความสัมพันธ์กันหลายเล่ม ในช่วงสมัยสุโขทัยและอยุธยามักจะเป็นไปในลักษณะที่วรรณคดีราชสำนักเป็นฝ่ายแปลถ่ายทอดจากต้นฉบับภาษาล้านนาเป็นภาษาไทยมาตรฐาน หรือรับเค้าเรื่องมาแปลง เช่น โคลงนิราศหริภุญชัย ปัญญาสชาดก และลิลิตพระลอ นอกจากวรรณคดีที่ราชสำนักสยามได้รับอิทธิพลไปจากล้านนาแล้วยังมีวรรณคดีที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงกันเป็นต้นว่าวรรณคดีเรื่องรามเกียรติ์และมหาชาติ

จะเห็นได้ว่าลักษณะของวรรณคดีในยุคแรก คือ ประมาณช่วงสุโขทัยและอยุธยา วรรณคดีล้านนาจะมีอิทธิพลต่อวรรณคดีราชสำนักทั้งในลักษณะการแปลและการแปลง แต่ต่อมาในสมัยรัตนโกสินทร์วรรณคดีราชสำนักเริ่มมีอิทธิพลต่อวรรณคดีล้านนา

วรรณคดีที่ได้ถ่ายทอดจากวรรณคดีภาคกลางไปยังล้านนา คือ เรื่องพระอภัยมณีของสุนทรภู่ซึ่งเป็นวรรณคดีที่มีเนื้อเรื่องแตกต่างไปจากนิทานหรือนิยายแบบเดิมของไทยที่มีพระเอกเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านการรบหรือการทำสงครามมาเป็นพระเอกผู้ที่มีจิตใจอ่อนไหวและมีความสามารถด้านการดนตรีแทน วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีแพร่หลายในภาคกลางและมีการนำมาแต่งเป็นสำนวนล้านนาทั้งประเภทร้อยแก้วและร้อยกรอง

มีการศึกษาวรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาในด้านการปริวรรตต้นฉบับจากอักษรธรรมล้านนาเป็นภาษาไทยกลาง ศึกษาด้านการใช้คำศัพท์และใช้เป็นข้อมูลเพื่อศึกษาภาพรวมของวรรณคดีประเภทคร่าวซอแต่ยังไม่มีการศึกษาวิเคราะห์วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนา ดังนั้นในบทความนี้ผู้วิจัยจะศึกษาวิเคราะห์วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาจำนวน 3 สำนวน คือ คร่าวซอพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหาร นิทานชาดกเรื่องพระอภัยมณีฉบับวัดบ้านเอื้อมและนิทานชาดกเรื่องพระอภัยมณีฉบับวัดน้ำโท้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอการวิจัยแบบพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

ที่มาต้นฉบับและความแพร่หลายของพระอภัยมณีฉบับล้านนา

วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีของสุนทรภู่เป็นที่นิยมในภาคกลางและมีการคัดลอกต้นฉบับเป็นจำนวนมาก สำหรับพระอภัยมณีฉบับล้านนานั้นเกิดจากเจ้าแม่ทิพเกสรพระชายาของพระเจ้าอินทวิชยานนท์หรือที่รู้จักกันในนามพระมารดาของพระราชชายาเจ้าดารารัศมีพระองค์โปรดละครแบบกรุงเทพฯจึงให้พระยาพรหมโวหารแปลงความเรื่องพระอภัยมณีของสุนทรภู่จากภาษาไทยกลางมาเป็นคำคร่าวภาษาล้านนา(ลมูล จันทน์หอม,2538 :17) ชื่อว่า "คร่าวซอพระอภัยมณีและสรีสุวัณณ์" เมื่อปีฉลู จ.ศ.1239 พ.ศ.2425(ไพฑูรย์ ดอกบัวแก้ว, 2530: 58)

ในขณะที่แต่งคร่าวซอพระอภัยมณีนั้นพระยาพรหมโวหารอายุ 80 กว่าปีแล้วจึงเข้าใจกันว่าคร่าวซอเรื่องนี้เป็นผลงานเรื่องสุดท้ายของพระยาพรหมโวหาร เพราะพระยาพรหมโวหารเสียชีวิต พ.ศ.2430 ไพฑูรย์ ดอกบัวแก้ว ได้สันนิษฐานสาเหตุที่พระยาพรหมโวหารแต่งเรื่องพระอภัยมณีไม่จบว่าสาเหตุหนึ่งอาจเป็นเพราะพระยาพรหมโวหารมีอายุมากแล้วประกอบกับวรรรณคดีเรื่องนี้มีความยาวมากเป็นพิเศษจำเป็นจะต้องใช้ความพยายามในการแต่งค่อนข้างสูง จึงทำให้พระยาพรหมโวหารแต่งคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีจบเพียงตอนอภิเษกศรีสุวรรณกับนางเกษราเท่านั้น

ในส่วนของผู้วิจัยเห็นว่าการที่พระยาพรหมโวหารแต่งคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีไม่จบตามเรื่องของสุนทรภู่นั้นเป็นความตั้งใจตั้งแต่ต้นของพระยาพรหมโวหาร เพราะเมื่อพิจารณาปีที่แต่งคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหารกับพระอภัยมณีฉบับสุนทรภู่แล้วพบว่า สุนทรภู่เริ่มแต่งพระอภัยมณีในสมัยรัชกาลที่ 2 โดยแต่งเพื่อขายฝีปากเลี้ยงตนเองขณะติดคุกราวพ.ศ.2364 และแต่งจบเมื่อใดนั้นไม่มีหลักฐานปรากฏ แต่จะเห็นได้ว่าเมื่อพระยาพรหมโวหารแต่งคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีใน พ.ศ.2425นั้น สุนทรภู่แต่งเรื่องพระอภัยมณีจบแล้ว เนื่องจากสุนทรภู่ถึงแก่กรรมใน พ.ศ.2398 ก่อนที่พระยาพรหมโวหารแต่งคร่าวซอพระอภัยมณีฉบับล้านนา 27 ปี และในปี พ.ศ.2412 แซมมวล จอห์น สมิธ(Samuel John Smith) หรือที่รู้จักกันในนามหมอสมิธได้ตั้งโรงพิมพ์ที่ตำบลบางคอแหลมและได้แบ่งพิมพ์เรื่องพระอภัยมณีเป็นตอนๆขายเล่มละสลึงปรากฏว่าขายดีมาก ดังนั้นเมื่อพระยาพรหมโวหารแต่งคร่าวซอพระอภัยมณีในพ.ศ.2425นั้นสุนทรภู่แต่งเรื่องพระอภัยมณีจบแล้วและมีการพิมพ์จำหน่ายขึ้นในกรุงเทพฯ พระยาพรหมโวหารจึงน่าจะทราบว่าพระอภัยมณีฉบับสุนทรภู่มีเนื้อเรื่องที่ยาวมากและมีตอนที่สนุกสนานหลายตอน แต่ท่านเลือกที่จะแต่งจบเพียงแค่ตอนอภิเษกศรีสุวรรณกับนางเกษราเท่านั้น เพราะฉะนั้นการแต่งเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาให้จบลงแค่อภิเษกศรีสุวรรณนั้นจึงน่าจะเป็นความตั้งใจของพระยาพรหมโวหาร อีกทั้งเมื่อพิจารณาเนื้อเรื่องของคร่าวซอพระอภัยมณีแล้วพบว่ามีเนื้อเรื่องจบสมบูรณ์มิได้อยู่ครึ่งๆกลางๆ เพียงแต่การไม่ประชุมชาดกเท่านั้น

นอกจากพระอภัยมณีฉบับล้านนาที่แต่งด้วยคร่าวซอแล้วยังมีพระอภัยมณีฉบับล้านนาที่แต่งด้วยร้อยแก้วอีก 2 สำนวน พระอภัยมณีสำนวนร้อยแก้วทั้ง 2 สำนวนดำเนินเรื่องเช่นเดียวกับสำนวนร้อยกรอง แต่มีการเพิ่มเนื้อเรื่องตอนจบให้สมบูรณ์ขึ้น ดังนั้นจึงเชื่อได้ว่าพระอภัยมณีสำนวนร้อยแก้วได้รับอิทธิพลจากพระอภัยมณีสำนวนร้อยกรอง

วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนามีทั้งที่แต่งด้วยคำประพันธ์ประเภทร้อยกรองและร้อยแก้วซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.พระอภัยมณีฉบับล้านนาสำนวนร้อยกรอง พระอภัยมณีฉบับล้านนาที่แต่งด้วยร้อยกรองฉบับที่สำคัญ คือ คร่าวซอพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหาร มีจำนวน 24 ตอน แต่งเมื่อ พ.ศ.2425 ตามพระประสงค์ของเจ้าทิพเกสร ต่อมาใน พ.ศ.2473นายเมืองใจ ชัยนิลพันธ์นำคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีมาพิมพ์ด้วยตัวอักษรล้านนาและใน พ.ศ.2528 อุดม รุ่งเรืองศรีได้นำมาปริวรรต เผยแพร่ และวิจัยเรื่องการใช้ศัพท์ภาษาไทยกลางในคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหาร โดยคร่าวซอฉบับที่อุดม รุ่งเรืองศรี นำมาปริวรรตได้มาจากพระครูปลัดพยุงศักดิ์ ธีรธมฺโม วัดควรค่าม้า อ.เมือง จ.เชียงใหม่

นอกเหนือไปจากคร่าวซอพระอภัยมณีซึ่งเป็นฉบับตีพิมพ์ด้วยอักษรพื้นเมืองโดยโรงพิมพ์ของนายเมืองใจ ชัยนิลพันธ์แล้ว ไพฑูรย์ ดอกบัวแก้ว(2530)ยังได้พบคร่าวซอพระอภัยมณีอีก 3 ฉบับ คือ

1. สมุดข่อย คร่าวซอพระอภัยมณี ฉบับวัดเอรัณฑวัน อ.หางดง จ.เชียงใหม่
2. สมุดข่อย คร่าวซอพระอภัยมณี ฉบับธรรมสถาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. สมุดข่อย คร่าวซอพระอภัยมณี ฉบับเจ้าอินทยศ ณ เชียงใหม่

สมุดข่อยทั้ง 3 เล่มมีข้อความไม่สมบูรณ์ทั้งนี้เพราะบางหน้าขาดหายไป และปัจจุบันคร่าวซอทั้ง 3 ฉบับนี้ไม่สามารถหาต้นฉบับได้แล้ว

2.พระอภัยมณีฉบับล้านนาสำนวนร้อยแก้ว พระอภัยมณีฉบับล้านนาที่แต่งด้วยร้อยแก้วนั้นแต่งเป็นนิทานชาดกมี 2 ฉบับ คือ พระอภัยมณีชาดกฉบับที่พบที่วัดบ้านเอื้อม ต.บ้านเอื้อม อ.เมือง จ.ลำปาง และพบที่วัดน้ำโท้ง ต.นาครัว อ.แม่ทะ จ.ลำปาง สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ถ่ายไมโครฟิล์มพระอภัยมณีชาดกทั้ง 2 ฉบับไว้ และต่อมาได้ปริวรรตพระอภัยมณีชาดกฉบับวัดบ้านเอื้อม ต.บ้านเอื้อม อ.เมือง จ.ลำปางเป็นใบลานชื่อว่า "พระอภัยมณีและศรีสุวรรณ" มีความยาว 14 ผูก คัดลอกโดยน้อยปัญญา พ.ศ.2484 และตีพิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ.2536

พระอภัยมณีชาดกฉบับวัดน้ำโท้ง ต.นาครัว อ.แม่ทะ จ.ลำปาง เป็นใบลานชื่อว่า "โวหารพระอภัยและศรีสุวรรณ" มีความยาว 12 ผูก มีผู้คัดลอก 9 คน คือ พระอริยะ พระภิกษุควาย หนานอินทวงศ์จันทร์ พระภิกษุจันทร์ พระภิกษุจร สิทธิวังโสภิกขุ มหาอัสสโสภิกขุ มหาสิงห์คำ และน้อยวันไชย คัดลอกเมื่อ ปีพ.ศ.2494 ไพฑูรย์ ดอกบัวแก้ว สันนิษฐานการคัดลอกพระอภัยมณีชาดกฉบับนี้ว่ามีต้นฉบับเดิมสำหรับที่จะให้ผู้คัดลอกได้ดูเป็นตัวอย่างโดยแบ่งกันคัดลอกตามความสามารถและเวลาที่สามารถทำได้ ดังนั้นจึงเชื่อว่าพระอภัยมณีฉบับวัดน้ำโท้งมีต้นฉบับที่แต่งขึ้นก่อน พ.ศ.2494

วรรณคดีที่แต่งด้วยคำประพันธ์ประเภทคร่าวซอเป็นสื่อบันเทิงประเภทหนึ่งในอดีต เมื่อมีเวลาว่างมีงานทำบุญหรืองานมงคล เช่น เตรียมจัดงานบวช เตรียมงานขึ้นบ้านใหม่ ฯลฯ หรือเมื่อไปอยู่เป็นเพื่อนกันในงานเรือนเย็น คือ เรือนที่มีคนตายและนำศพไปฌาปนกิจแล้ว เจ้าของบ้านรู้สึกว้าเหว่ เพื่อนบ้านก็จะไปอยู่เป็นเพื่อนในช่วงแรกๆ เมื่อมาชุมนุมกันหลายคนประกอบกับไม่มีความบันเทิงอื่นๆ เจ้าภาพหรือเจ้าบ้านจะจ้างผู้ขับคร่าวเป็นทำนองเสนาะไปเล่าคร่าวหรืออ่านคร่าวซอเพื่อให้ความบันเทิงแก่ผู้มาอยู่ในงาน เหตุนี้จึงทำให้คร่าวซอได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ต่อมานายเมืองใจ ชัยนิลพันธุ์ได้นำคร่าวซอที่มีชื่อเสียงมาพิมพ์ด้วยอักษรธรรมล้านนาจำหน่าย คร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีฉบับพระยาพรหมโวหารจึงได้ตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.2473 พร้อมกับคร่าวคำสอนศีลธรรมห้าบรรทัด

โครงเรื่อง

พระอภัยมณีฉบับล้านนามีเนื้อเรื่องเริ่มต้นตั้งแต่พระอภัยมณีและศรีสุวรรณไปศึกษาวิชาเป่าปี่และกระบี่กระบอง เมื่อกลับมาถึงบ้านเมืองจึงถูกพระบิดาขับออกจากเมือง ในระหว่างทางได้พบกับพราหมณ์วิเชียร โมรา และสานนท์ พราหมณ์ทั้ง 3 คนขอให้พระอภัยมณีเป่าปี่ให้ฟัง เมื่อพระอภัยมณีเป่าปี่ พราหมณ์ทั้ง 3 คนและศรีสุวรรณจึงหลับไป นางผีเสื้อสมุทรที่หาอาหารในบริเวณนั้นได้ยินเสียงปี่และเห็นพระอภัยมณีก็หลงรักจึงได้ลักพาพระอภัยมณีไป ศรีสุวรรณตื่นขึ้นมาไม่เห็นพระอภัยมณีก็เสียใจและออกเดินทางตามหาไปจนถึงเมืองรมจักรและได้อาสารบกับท้าวอุเทนจนชนะจึงได้แต่งงานกับนางเกษราธิดาของเจ้าเมืองและครองคู่กันอย่างมีความสุข ในฉบับชาดกวัดบ้านเอื้อมและวัดน้ำโท้งมีเนื้อเรื่องเพิ่มว่าหลังจากอยู่กับนางผีเสื้อสมุทรจนมีลูก คือ สิงสมุทรแล้ว พระอภัยมณีได้บอกสิงสมุทรว่าแม่เป็นยักษ์ สิงสมุทรจึงพาพระอภัยมณีหนีออกมาจากถ้ำใต้ทะเลจนได้พบกับศรีสุวรรณที่เป็นกษัตริย์ครองเมืองรมจักร พระอภัยมณีจึงได้อาศัยอยู่กับศรีสุวรรณที่เมืองรมจักร จะเห็นได้ว่าพระอภัยมณีฉบับล้านนาทั้ง 3 สำนวนมีโครงเรื่องเดียวกัน คือ โครงเรื่องที่แสดงการผจญภัยของตัวละครเอกจนแต่งงานและได้ครองเมืองอย่างมีความสุข

ตัวละคร

พระอภัยมณีฉบับล้านนาทั้งสำนวนร้อยแก้วและร้อยกรองมีศรีสุวรรณเป็นตัวละครเอกของเรื่อง ส่วนพระอภัยมณีเป็นเพียงตัวละครรองเท่านั้น พระอภัยมณีฉบับล้านนาทั้ง 3 สำนวนการเปลี่ยนให้ศรีสุวรรณเป็นพระโพธิสัตว์ซึ่งเป็นตัวละครเอกของเรื่องเกิดจากพระอภัยมณีเป็นพระเอกที่ต่างไปจากพระเอกในวรรณคดีที่คนล้านนาเคยรู้จัก กล่าวคือพระอภัยมณีเป็นพระเอกที่มีรูปงามเช่นเดียวกับพระเอกคนอื่นๆ แต่ต่างกันที่พระอภัยมณีไม่ค่อยมีลักษณะน่าเกรงขามหรือแสดงความมีอำนาจ อีกทั้งเป็นผู้ที่มีอารมณ์ศิลปิน คือ มีอารมณ์อ่อนไหวง่าย มีนิสัยขี้ขลาด ไม่กล้าตัดสินใจ แม้ในเรื่องความรักของพระอภัยมณีก็มาในลักษณะบังเอิญมากกว่าการต่อสู้หรือพยายามให้ได้มาด้วยตนเอง ส่วนศรีสุวรรณนั้นเป็นตัวละครที่มีรูปงาม มีนิสัยเข้มแข็ง มีความกล้าหาญในสิ่งที่ถูกต้อง เช่น ในครั้งที่ถูกขับออกจากเมืองรัตนา พระอภัยมณีได้รำพึงรำพันกลัวความยากลำบาก ศรีสุวรรณจึงเตือนสติว่าเป็นผู้ชายมีวิชาความรู้ติดตัวไม่ควรกลัว อีกทั้งศรีสุวรรณยังเป็นผู้ที่มีความสามารถในการรบและมีความพยายามจะให้ความรักของตนสมหวังด้วยการอาสาต่อสู้กับท้าวอุเทนจนชนะและได้อภิเษกกับนางเกษรา ลักษณะนิสัยของศรีสุวรรณจึงมีความคล้ายคลึงกับพระเอกในวรรณคดีเรื่องอื่นๆ ที่ชาวล้านนาคุ้นเคย ดังนั้นในฉบับล้านนาศรีสุวรรณจึงได้เป็นตัวละครเอกแทนพระอภัยมณี

แก่นเรื่อง

พระอภัยมณีฉบับล้านนาสำนวนร้อยแก้วและร้อยกรองมีแก่นเรื่องหลักที่แตกต่างกัน กล่าวคือในสำนวนร้อยกรองมีแก่นเรื่องหลักอยู่ที่การผจญภัยของตัวละครเอกจนได้คู่ครองและครองเมืองอย่างมีความสุข ส่วนพระอภัยมณีสำนวนร้อยกรองทั้ง 2 ฉบับมีแก่นเรื่องที่แสดงให้เห็นว่าการพลัดพรากจากคนที่รักอันได้แก่ พ่อแม่ พี่น้อง และญาติวงศ์เป็นทุกข์อย่างหนึ่งดังได้กล่าวไว้ในปัจจุบันวัตถุของชาดกทั้ง 2 สำนวนว่าพระพุทธเจ้าทรงมีจุดประสงค์ที่จะแสดงให้เห็นว่าการพลัดพรากจากญาติวงศ์นั้นได้มีมาแล้วแต่ครั้งอดีต ดังความว่า

ส่วนว่าเจ้าภิกขุทังหลาย คำปุจฉาโจทนาเชิ่งกันในโรงธรรมสภาศาลาว่า อาวุโส ดูราเจ้าทังหลาย กริยาอันเกิด เอากำเนิดปฏิสนธิ์จุติตนมาเป็นคนนี้ไสร้ ก็หากเป็นทุกข์แท้หนักหนา คือว่าได้พลัดพรากจากพี่น้องพ่อแม่กระกูลวงศาญาติกาก็หากมีมากนักแท้ดีหลี มักว่าเกิดมาแล้วก็พัดพรากจากพ่อแม่พี่น้องไปแลเจ้าภิกขุทั้งหลายชะแล ก็เจียรจาเชิ่งกันฉันนี้

(พระอภัยมณีชาดกฉบับวัดบ้านเอื้อม ผูก 1 หน้า 1 บรรทัด 4 ถึง หน้า 2 บรรทัด 3)

ภิกขุเว ดูราภิกขุทั้งหลาย กริยาอันได้พลัดพรากจากญาติพี่น้องแลพลัดพรากพ่อแม่แลบ้านเมืองอันเป็นทุกข์แห่งสัตว์ทั้งหลายนั้น จักว่ามีในกาลบัดนี้บ่มีนาง จุรเพยิ แม้นในกาลเมื่อก่อนก็ยังมีมากนักแล

(พระอภัยมณีชาดกฉบับวัดน้ำโท้ง ผูก 1 หน้า 2 บรรทัด 3 ถึง หน้า 2 บรรทัด 5)

ด้านฉาก

พระอภัยมณีฉบับล้านนาดำเนินเรื่องส่วนใหญ่ใช้ฉากในพระราชวัง อุทยานดอกไม้ มีการใช้ฉากทะเลเพียงตอนเดียว คือ หลังจากพระอภัยมณีถูกนางผีเสื้อสมุทรจับไป ศรีสุวรรณได้ออกเดินทางไปกับพราหมณ์ทั้ง 3 คน ในระหว่างที่นั่งอยู่บนเรือก็เห็นท้องทะเล ในสำนวนร้อยกรองกวีบรรยายฉากทะเลได้สมจริงกว่าในสำนวนร้อยแก้ว กล่าวคือในสำนวนร้อยกรองได้แสดงให้เห็นบรรยากาศของท้องทะเลที่อ้างว้าง และมีสัตว์ทะเลต่างๆ เช่น ปลาโลมา ปู ปลา เงือก ฯลฯ เมื่อศรีสุวรรณเห็นสัตว์เหล่านั้นอยู่กันเป็นคู่ก็ทำให้นึกถึงพระอภัยมณี ดังความว่า

กระจ่างใส	เปล่งแจ้งท้องฟ้า	ใสสว่างหน้า	คงคา
ขึ้นส่องท้อง	แห่งท้องเวหา	พระพายมา	เพิกฟัดวัดต้อง
เภกากาย	ขยายจากห้อง	กลางชลฟอง	เลิ้กล้ำ
เจ้าผ่อคอยแล	กระแสแม่น้ำ	ทุกเขตกล้ำ	เกาะดอน
หันเสี้ยงซ้ำ	จักเข้มังกร	อันอยู่สาคร	ฟองน้ำกว้าง
โลมาราหู	อยู่สงเสพสร้าง	กลางคืนวัน	บ่พลัด
เปนคู่กัน	เชยชมร่วมรัด	คะหวัดกอดเกี้ยว	ไพมา
เจ้าคระนิงคิด	รอดองค์เจษฎา	ถ้าแม่นได้มา	จักชวนผ่อเหยื้ยม
คอยฝูงปูปลา	เงือกงาซว้างเหลี้ยม	ร่าเรียงเคียง	คู่พ้อง

(คร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีฉบับพระยาพรหมโวหาร บทที่ 4)

ในสำนวนร้อยแก้วกวีบรรยายฉากการเดินเรือในมหาสมุทรเป็นการล่องเรือไปในแม่น้ำจึงพบสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำเพียง 3 ชนิด คือ ปลาฝาหรือตะพาบน้ำ จักเข้หรือจระเข้ และเต่าน้ำ และกวีกลับมาบรรยายฉากป่าเขาต้นไม้ และนกนานาพันธุ์ที่เห็นบนฝั่งแทน ดังความว่า

โย มสา ปสาทติ ปิย มนา โพธิสัตว์เจ้าอันจักล่องไปตามกระแสแม่น้ำ เจ้าก็หันยังปลาฝาและจักเข้าเต่าน้ำ อันสงเสพเล่นไปมาตามคู่ใผคู่มันด้วยความชมชื่นดีไล่เลยกันเสพสร้าง บ่พรากข้างเสียกัน เจ้าได้หันดังอั้นก็คึดรอดใจเถิงยังพี่แห่งตนด้วยคำว่าดูราพี่เป็นเจ้าปองดังพี่แลบ่พรากจากกันไปยังได้มาทวยดังอั้นก็จักพาพี่เป็นเจ้าผ่อเล็งคอยยังสัตว์ทังหลายฝูงนี้ชะแล บัดนี้ได้มารู้หันแต่ผู้เดียวแห่งน้องหากเป็นที่ต่ำค้อยน้อยใจมากนักแท้นักหนา ร่ำเพิงด้วยประการดังอั้นแล้วหากมีน้ำตาอันย้อยอาบลงบ่าขาดสายหั้นแลบ่เท่าแต่นั้นก็เล็งหันไม้ทังหลายตั้งต้นยายอยู่หลายทุกหมู่รุกขา มีทิชาหมู่หลายหมู่นกน้อยอยู่เป็นชุมไปเป็นฝูงเป็นเพื่อนแอ่วเหล้นไปมาจับสาขากิ่งไม้แอ่วเซาะไซร้ตามเคย นะชะเลยและนกเอี้ยงเสียงร้องเกี้ยงควรระเมา นกตระเหว่าและกาบบ้ามีป่าล้ามากหลวงหลาย นกผีพรายและเข้าหมิ้น บินร่ำร้องไปมาตามรุกขากิ่งไม้ จับต้น 1 แล้วบินมาหาต้นอันอยู่ใกล้กินหน่วยไม้แลผาลาคือว่าหมากขนุนแลหมากเดื่อ ไม้ไรเรื่อแดง หมากกระตุมแลหมากต้อง หมากป่องแลนางชม ปุนปราระมภ์ใช่น้อย พระยอด สร้อยศรีสุวรรณก็มีหัวใจอันชื่นบานงามบ่เศร้าเท่าว่าคึดรอดพี่เจ้ายังบ่หายหลายคืนวันมีมาก อดทุกข์ยากแล้วก็ค่อยอยู่ได้ทางผาน สถิตสำราญในสำเภาแล้วก็ล่องไปกับด้วยมานวพราหมณ์ทังสามหั้นแล

(พระอภัยมณีชาดกฉบับวัดบ้านเอื้อม ผูก 5 หน้า 4 บรรทัด 3 ถึง หน้า 6 บรรทัด 4)

การที่กวีเปลี่ยนฉากจากล่องเรือในมหาสมุทรเป็นล่องเรือในแม่น้ำ และเปลี่ยนการบรรยายฉากป่าเขามากกว่าท้องทะเลแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมในสังคมมีส่วนในการสร้างสรรค์ผลงานของกวีกล่าวคือกวีล้านนาไม่คุ้นเคยกับท้องทะเลจึงเลี่ยงที่จะบรรยายฉากท้องทะเล แต่เปลี่ยนมาบรรยายฉากป่าเขาที่ตนเองคุ้นเคยแทน

สรุป

วรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีเป็นวรรณคดีที่ได้รับความนิยมและมีการสร้างสรรค์สำนวนท้องถิ่นขึ้น ในท้องถิ่นล้านนาปรากฏวรรณคดีเรื่องพระอภัยมณีที่แต่งด้วยภาษาล้านนาและมีเนื้อเรื่องครบสมบูรณ์ 3 ฉบับ คือ ฉบับร้อยกรองแต่งเป็นคำประพันธ์ประเภทคร่าวซอของพระยาพรหมโวหารชื่อว่า "คร่าวซอพระอภัยมณีศรีสุวัณณ์" ฉบับร้อยแก้วแต่งเป็นนิทานชาดก 2 สำนวน คือ ฉบับวัดบ้านเอื้อมชื่อว่า "พระอภัยมณีและศรีสุวรรณ" และฉบับวัดน้ำโท้ง ชื่อว่า "โวหารพระอภัยมณีและศรีสุวรรณ" พระอภัยมณีฉบับล้านนาทั้ง 3 สำนวนได้อิทธิพลมาจากพระอภัยมณีฉบับสุนทรภู่ ในด้านเนื้อเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนามีเนื้อเรื่องสั้นกว่าฉบับสุนทรภู่ คือ มีเนื้อเรื่องตั้งแต่พระอภัยมณีและศรีสุวรรณเรียนวิชาจนถึงอภิเษกศรีสุวรรณกับนางเกษราซึ่งตรงกับเนื้อเรื่องตอนที่ 8 ของฉบับสุนทรภู่เท่านั้น ส่วนโครงเรื่องของพระอภัยมณีฉบับล้านนายังคงเป็นโครงเรื่องที่แสดงการผจญภัยของตัวละครเอกเช่นเดียวกับฉบับสุนทรภู่

ในด้านตัวละครพระอภัยมณีฉบับล้านนาเปลี่ยนให้ศรีสุวรรณเป็นตัวละครเอกแทนพระอภัยมณี เพราะพระอภัยมณีมีอารมณ์อ่อนไหวง่าย ไม่กล้าหาญ ไม่มีความสามารถด้านการรบซึ่งต่างจากพระเอกที่คนล้านนาเคยรู้จัก ในด้านแก่นเรื่องพระอภัยมณีฉบับล้านนาสำนวนร้อยกรองมีแก่นเรื่องอยู่ที่การผจญภัยของตัวละครเอกจนได้คู่ครองและครองเมืองอย่างความสุข ส่วนสำนวนร้อยแก้วที่แต่งเป็นนิทานชาดกมีแก่นเรื่องที่แสดงให้เห็นว่าการพลัดพรากจากคนที่รักทั้ง

พ่อแม่และญาติพี่น้องเป็นทุกข์อย่างหนึ่ง ในด้านฉากพระอภัยมณีฉบับล้านนาดำเนินเรื่องโดยใช้ฉากพระราชวังอุทยานดอกไม้เป็นส่วนใหญ่ และมีฉากทะเลปรากฏเพียง 1 ตอน ในสำนวนร้อยกรองกวีได้บรรยายฉากทะเลให้เห็นถึงความอ้างว้างและมีสัตว์ทะเลต่างๆ ส่วนในสำนวนร้อยแก้วนั้นกวีได้เปลี่ยนเป็นฉากล่องเรือในแม่น้ำและเพิ่มเติมฉากป่าเขาเนื่องด้วยกวีคุ้นเคยกับป่ามากกว่าทะเล

เอกสารอ้างอิง

ชลดา เรืองรักษ์ลิขิต. 2548. พระอภัยมณี : มณีแห่งวรรณคดีไทย. ราชบัณฑิตยสถาน 30 (กรกฎาคม – กันยายน) หน้า 764-785.

ไพฑูรย์ ดอกบัวแก้ว. 2530. พระอภัยมณีฉบับล้านนา. ศิลปวัฒนธรรม 8 (มกราคม) หน้า 56-60.

_____. 2536. พระอภัยมณีชาดก. สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลมูล จันทน์หอม. 2538.วรรณกรรมท้องถิ่นล้านนา. สุริวงศ์บุ๊คเซนเตอร์.เชียงใหม่ .

สุวรรณา เกรียงไกรเพ็ชร. 2549.พระอภัยมณี : การศึกษาในเชิงวรรณคดีวิจารณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ศยาม. กรุงเทพฯ .

อุดม รุ่งเรืองศรี. 2528.การใช้ศัพท์ภาษาไทยกลางในคร่าวซอเรื่องพระอภัยมณีของพระยาพรหมโวหาร. ภาควิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การสร้างชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่อเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี

The Construction of Circular Motion Experimental Set in Physics Subject to Support Learning Achievement of Mattayomsuksa 4 Students at Kanaratbamrungpathumthani School

พงศ์ดนัย โตเลี้ยง[1] และ กาญจนา จันทร์ประเสริฐ[2]
Pongdanai Toliang[1] and Kanchana Chandraprasert[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎี 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมในการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ (E1/E2) เท่ากับ 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เรียนโดยใช้ชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี จำนวน 40 คน โดยเลือกมาแบบสุ่ม เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม 3 ด้าน คือ ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ด้านการแสดงออกต่อการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม และด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการทดลองพบว่า 1) ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จานหมุนพร้อมกับสปริงที่ใช้แขวนมวล ส่วนที่ 2 ปุ่มปรับความเร็วมอเตอร์ที่ใช้ในการหมุนวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลม ส่วนที่ 3 จอแสดงค่าความถี่ของการเคลื่อนที่แบบวงกลม และระยะยืดของสปริงที่เกิดขึ้น 2) ประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมในการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ (E1/E2) เท่ากับ 89/82 3) ผลการเรียนรู้หลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ด้านการแสดงออกต่อการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม ด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม และโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4, 4.3, 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม รายวิชาฟิสิกส์ การเรียนรู้

---

[1] นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000 ประเทศไทย
Graduate student, Master of Arts, Teaching Science, Faculty of Education, Rangsit University, Pathumthani 12000, Thailand.
[2] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000 ประเทศไทย
Department of Physics, Faculty of Science, Rangsit University, Pathumthani 12000, Thailand.

Abstract

The purposes of this research were 1) to construct the experimental set in the circular motion in Physics 2) to analysis of the effectiveness that the standard score was 80/80 3) to compare the performance of students on the pre-test and post-test and 4) to survey of the students' satisfactions via using this experimental set. The simple random sampling was 40 students studying in Science-Mathematics plan that were mattayomsuksa 4 at Kanaratbamrungpathumthani School. The pretest – posttest in the topic of circular motion and the students' satisfaction questionnaires were used for correcting data. The students' satisfaction separated in 3 items; the suitable for classroom management, the effects of students in the experimental set of the circular motion, and the benefits of the experimental set in the circular motion. The means, standard deviation, and t-test were used for statistical study. This study found that 1) the circular motion experimental set consists of 3 parts; Part I was rotation pan with spring for mass indicated, part II was a speed of motor adjustment function, part III a monitor 2) the education efficiency was 89/82. 3) The scores of pretest – posttest were statistical significance at 0.5. The means of students' satisfaction on the circular motion experimental set, the suitable for classroom management, the effects of students in the experimental set of the circular motion, the benefits of the experimental set in the circular motion and overall were 4.4, 4.3, 4.2 and 4.3 respectively. They were good level.

Keywords : The experimental set of the circular motion, Physics, Learning

คำนำ

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งและจัดว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงควรทราบถึงลักษณะสำคัญบางประการของวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์โดยรวมก่อน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553:1) และจะทำให้การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ในวิชานี้ได้เป็นอย่างดี โดยวิชาฟิสิกส์จะสอนเน้นหนักอยู่ช่วงมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะแยกออกมาจากวิทยาศาสตร์ที่เรียนในช่วงมัธยมศึกษาตอนต้นอย่างชัดเจน แต่เนื่องจากวิชานี้มีเนื้อหาที่มากและค่อนข้างยาก จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และมีการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้น้อย ขาดความกระตือรือร้น เบื่อหน่ายในการเรียนวิชาฟิสิกส์ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูเน้นที่ผลสุดท้ายของการทำแบบฝึกหัด โดยไม่เน้นถึงกระบวนการทางความคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และสื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ จึงส่งผลทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาฟิสิกส์เข้าใจยาก ครูส่วนใหญ่จึงเน้นการบรรยายโดยไม่ได้ทำการทดลอง จึงสมควรที่จะหาทางปรับปรุงเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์เป็นอย่างยิ่ง ครูจำเป็นต้องเลือกกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติเนื้อหาวิชาของนักเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำของจริงหรือสถานการณ์จริงมาแสดงให้นักเรียนเห็นได้ กล่าวได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (เกริก ศักดิ์สุภาพ, 2552 : 12)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นการวัดผลการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้ทำการจัดสอบ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ศิลปะ และการงานอาชีพฯ ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต้องมีการเตรียมตัวและสอบวัดผลทั่วประเทศ เพื่อเป็นการวัดผลการเรียนรู้ว่าสถานศึกษาทั่วประเทศจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในโรงเรียนมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานหรือไม่และเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั่วประเทศว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษา ซึ่งในที่นี้จะพิจารณาจากผลการสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่จะต้องนำความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน เพื่อนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ระดับมหาวิทยาลัยต่อไป เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของโรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี ในปีการศึกษา 2556 ที่ผู้วิจัยได้ไปทำการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู พบว่า ผลการทดสอบของสาระการเรียนรู้เหล่านี้ คือ สาระแรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน และดาราศาสตร์และอวกาศ จะอยู่ในกลุ่มคะแนนค่อนข้างต่ำ ซึ่งที่กล่าวมานี้อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในรายวิชาฟิสิกส์ และเมื่อพิจารณาจะพบว่า สาระการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ มีคะแนนค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ โดยมีคะแนนร้อยละ 23.36 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.15 ดังนั้น จากการพิจารณาผลการสอบ O-NET ทำให้ผู้วิจัยตระหนักว่าควรที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้นี้ให้ดีขึ้น และเมื่อค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับโรงเรียนในสาระการเรียนรู้นี้ดีขึ้น ก็จะส่งผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนในระดับจังหวัด ระดับสังกัด และระดับประเทศให้มีค่าสูงขึ้นเช่นกัน

ดังนั้น จากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี พบว่าสาระการเรียนรู้แรงและการเคลื่อนที่มีผลการเรียนรู้ที่ยังไม่บรรลุผลตามเกณฑ์มาตรฐานเท่าที่ควร ซึ่งพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการจัดการเรียนรู้แก่นักเรียนให้มีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้นั้นต้องมีความน่าสนใจ และสามารถดึงดูดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ โดยผู้วิจัยให้ความสนใจในเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ซึ่งอยู่ในสาระการเรียนรู้แรงและการเคลื่อนที่ และเป็นเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นหัวข้อที่ค่อนข้างยากและต้องอาศัยความรู้พื้นฐานมาใช้ในการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม จึงทำให้ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำการสังเกต วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลองที่ได้ มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ซึ่งจะส่งผลทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความเข้าใจในเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมมากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎี
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมในการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ (E1/E2) เท่ากับ 80/80

3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เรียนโดยใช้ชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการเลือกแบบสุ่ม เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี ที่เรียนในรายวิชาฟิสิกส์ ภาคเรียนที่ 1/2557 รวมทั้งหมด 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 4 ตัวเลือก ค่าความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.4 ถึง 0.8 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.702

2.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมมี 3 ด้าน คือ ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ (ข้อ 1-5) ด้านการแสดงออกต่อการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม (ข้อ 6-9) และด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม (ข้อ 10-14) เป็นแบบสอบถามแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scales) แบบลิเคิร์ท (Likert' Scale) 5 ระดับ โดยเลือกข้อความทางบวก มีจำนวน 14 ข้อ ลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดย 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด 1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

3. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม

3.2 ออกแบบชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จานหมุนพร้อมกับสปริงที่ใช้แขวนมวล ส่วนที่ 2 ปุ่มปรับความเร็วมอเตอร์ที่ใช้ในการหมุนวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลม ส่วนที่ 3 จอแสดงค่าความถี่ของการเคลื่อนที่แบบวงกลม และระยะยืดของสปริงที่เกิดขึ้น ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม

3.3 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม จากแบบสำรวจโดยใช้ค่าสถิติร้อยละ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์และแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
1.00-1.49	มีความเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด
1.50-2.49	มีความเห็นด้วยในระดับน้อย
2.50-3.49	มีความเห็นด้วยในระดับปานกลาง
3.50-4.49	มีความเห็นด้วยในระดับมาก
4.50-5.00	มีความเห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ผลและวิจารณ์

ผลการวิจัยเรื่อง "การสร้างชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมเพื่อเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี" ผู้วิจัยสรุปเป็น 4 ประเด็นได้ดังนี้

1. การสร้างชุดการทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม ชุดทดลองนี้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในรายวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยชุดทดลองประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 จานหมุนพร้อมกับสปริงที่ใช้แขวนมวล ส่วนที่ 2 ปุ่มปรับความเร็วมอเตอร์ที่ใช้ในการหมุนวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นวงกลม ส่วนที่ 3 จอแสดงค่าความถี่ของการเคลื่อนที่แบบวงกลม และระยะยืดของสปริงที่เกิดขึ้น

2. ประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมในการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ (E1/E2) เท่ากับ 89/82

3. แบบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีการพัฒนาขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม โดยภาพรวมแต่ละด้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4, 4.3 และ 4.2 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยในระดับมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมจำแนกตามรายข้อย่อย

ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม		ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย	อันดับ
1. ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้					
1.1	ผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติหรือมีส่วนร่วม	4.5	0.6	มากที่สุด	3
1.2	ใช้เวลาในการทดลองเหมาะสมและสรุปผลการทดลองได้	4.1	0.8	มาก	7
1.3	ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาเป็นรูปธรรม	4.0	0.8	มาก	8
1.4	กิจกรรมต่างๆ ในการใช้ชุดทดลองมีส่วนเสริมความรู้ความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.5	0.7	มากที่สุด	3
1.5	การทดลองในชุดทดลองมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	4.7	0.6	มากที่สุด	1
	โดยภาพรวมด้านที่ 1	4.4	0.7	มาก	
2. ด้านการแสดงออกต่อการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม					
2.1	กิจกรรมการทดลองทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบวงกลม	4.3	0.9	มาก	5
2.2	การทดลองในชุดทดลองทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.3	0.9	มาก	5
2.3	การทดลองโดยชุดทดลองทำให้นักเรียนใช้ความสามารถของตนเอง	4.2	0.7	มาก	6
2.4	การทดลองโดยชุดทดลองช่วยฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	4.6	0.6	มากที่สุด	2
	โดยภาพรวมด้านที่ 2	4.3	0.8	มาก	
3. ด้านการเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนด้วยชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม					
3.1	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.1	1.0	มาก	7
3.2	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการเสริมความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง	4.4	0.7	มาก	4
3.3	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนระดับสูง	4.2	0.8	มาก	6
3.4	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาได้	4.1	0.9	มาก	7
3.5	สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประกอบการเรียนในรายวิชาอื่นๆ	4.1	0.9	มาก	7
	โดยภาพรวมด้านที่ 3	4.2	0.9	มาก	
	โดยภาพรวม	4.3	0.8	มาก	

จากการพัฒนาชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมและนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่ผู้วิจัยพัฒนามีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ (E1/E2) ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นโดยพิจารณาจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นผลมาจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้านเนื้อหาอย่างถูกต้อง มีการออกแบบ และสร้างชุดทดลองอย่างมีขั้นตอน กระบวนการสร้างชุดทดลองถูกต้องตามทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับผลของการศึกษาของกาญจนา จันทร์ประเสริฐ (2552 : 597-604) ที่ได้สรุปว่าการพัฒนาชุดทดลองช่วยเสริมความเข้าใจเนื้อหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สรุป

จากผลการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่าชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมความรู้ในรายวิชาฟิสิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ และจากความคิดเห็นเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดทดลองว่าทำให้เกิดความคิดริเริ่มในการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการเคลื่อนที่แบบวงกลม ดังนั้น ครูและอาจารย์ควรมีการพัฒนาชุดทดลองเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา จันทร์ประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ นายอริย์ธัช ผกาเชิด นายทองดี แย้มสรวล นายสฤทธิ์ กองสัมฤทธิ์ อาจารย์โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินคุณภาพแบบวัดผลการเรียนรู้และชุดทดลองเรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมที่พัฒนาขึ้น และขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคณะราษฎร์บำรุงปทุมธานี ปีการศึกษา 2557 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยจนประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา จันทร์ประเสริฐ. 2552. การพัฒนาชุดทดลองแรงเสียดทาน. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยรังสิต. หน้า 597-604.

เกริก ศักดิ์สุภาพ. 2552. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม PDCA. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. *หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

การสร้างสรรค์การแสดงชุดลำเตี้ยโนนทันโดยใช้กระบวนการวิจัยที่ใช้ศิลปะเป็นฐาน (ARB)

The Creative Production of Lum Tiea Nontun Performance by Art-Based Research (ARB)

วิศปัตย์ ชัยช่วย[1] และ วันดี พลทองสถิตย์[2]
Witsapat Chaichuay[1] and Wandee Poltongsadhit[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างสรรค์ชุดการแสดงลำเตี้ยโนนทัน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) โดยใช้การวิจัยแบบ Art-Based Research (ARB) ประยุกต์ใช้กระบวนการนาฏยประดิษฐ์ (Choreography process) เป็นกรอบในการสร้างสรรค์ คือ (1) **การกำหนดแนวคิดหลักของชุดการแสดง** ได้รับแรงบันดาลใจ (Inspiration) จากการละเล่นลำเตี้ยโนนทัน ในช่วงยุคหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ที่มีการผสมผสานกับวัฒนธรรมบางอย่างจากภายนอก และวัฒนธรรมท้องถิ่น (2) **การกำหนดรูปแบบและองค์ประกอบการแสดง** (Style& Composition) นำเสนอในรูปแบบของชุดการแสดงนาฏยศิลป์พื้นบ้านประกอบดนตรีวงโปงลาง (3) **การประเมินและปรับปรุงชุดการแสดง** (Evaluation & Improvement) มีการประเมินและปรับปรุงทั้งภายในโดยตัวผู้วิจัย และการประเมินและปรับปรุงภายนอกโดยผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรีและการแสดงพื้นเมืองอีสาน จำนวน 4 ท่าน ผลจากกระบวนการสร้างสรรค์ทำให้ได้ชุดการแสดงลำเตี้ยโนนทัน ที่มีความเหมาะสมสำหรับจัดแสดงในโอกาสต่างๆ

คำสำคัญ : การวิจัยที่ใช้ศิลปะเป็นฐาน (ARB) กระบวนการนาฏยประดิษฐ์ ลำเตี้ยโนนทัน

Abstract

The purpose of this research is to create Lum Tiea Nontun performance. This Qualitative Research used the Art-Based Research (ARB) and applied with Choreography process. The framework of this creative performance included **(1) The determination of theme** inspired by the play of Lum Tiea Nontun in the period of time after World War II, the play was the combination between the external culture and local culture. **(2) The style and composition** presented in the form of E-sarn folk dance and folk music. **(3) The evaluation and improvement of the performance** used internal evaluation by the researcher and external evaluation by 4 specialists that expert in folk music and folk dance. The result of the creative processes, the researcher got the suitable performance that can perform in different occasion for Lum Tiea Nontun.

Keywords : Art-Based Research (ARB), Choreography process, Lum Tiea Nontun Performance

[1] ภาควิชาภาษาตะวันออก คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพฯ 10200 ประเทศไทย
Department of Oriental Languages, Faculty of Archaeology, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.
[2] คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย
Faculty of Fine and Applied Art, Khon Kaen University, Khon Kaen 10200, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

การขับลำเป็นศิลปะการแสดงที่เป็นเอกลักษณ์ของภาคอีสาน มีอยู่หลากหลายประเภทและทำนอง เช่น ลำกลอน ลำเรื่อง ลำเพลิน การขับลำในวัฒนธรรมล้านช้างและอีสานนั้น สันนิษฐานว่ามีที่มาจาก 2 ทางคือ (1)จากวัฒนธรรมการเกี้ยวสาว และ (2)การเล่านิทาน (สุกัญญา สุจฉายา, 2545) เพลงหรือลำที่พัฒนามาจากการเกี้ยวสาวมักมีลักษณะเป็นเพลงปฏิพากย์ คือ ร้องโต้ตอบเกี้ยวพาสั้นๆระหว่างชายหญิง เช่น ลำเต้ยเดือนห้า ลำผญา ส่วนลำที่พัฒนามาจากการเล่านิทาน มักจะมีเนื้อหาหายาว บรรยายเป็นเรื่องราวหรือนิทานต่างๆ เรียกว่า ลำพื้น หรือลำเรื่อง

ในปัจจุบันเพลงหรือการขับลำที่มีที่มาจากวัฒนธรรมการเล่านิทาน ได้พัฒนามาจนกระทั่งเป็นธุรกิจบันเทิงที่มีการแบ่งแยกระหว่างผู้ลำกับผู้ชมอย่างชัดเจน มีการปรับเปลี่ยนประยุกต์มาเป็นลำดับไม่ขาดสาย ดังจะเห็นได้จากการพัฒนาของคณะหมอลำในปัจจุบันที่ได้รับความนิยม มีการว่าจ้างไปแสดงในงานต่างๆอย่างแพร่หลาย แต่ในขณะเดียวกันเพลงที่มีที่มาจากวัฒนธรรมการเกี้ยวสาว หรือการขับลำแบบปฏิพากย์นั้น นับวันจะสูญหายอันเนื่องจากสาเหตุสำคัญคือ 4 ประการ คือ (1)โอกาสที่มีการละเล่นมักเกิดขึ้นในบางบุญประเพณีเท่านั้น เช่น ประเพณีลงข่วงเข็นฝ้าย หรือประเพณีสงกรานต์ ทำให้ในแต่ละรอบปีมีการเล่นน้อยครั้ง ไม่แพร่หลาย (2)หน้าที่ (Function) ของการขับลำแบบปฏิพากย์ในสังคมแบบดั้งเดิม คือ เพื่อเปิดโอกาสให้หนุ่มสาวได้พบปะใกล้ชิดกัน แต่ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้หนุ่มสาวสามารถสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องอาศัยการขับลำเกี้ยวพาในช่วงเทศกาล เหมือนเช่นในอดีตอีกต่อไป (3)ผู้ที่สามารถขับลำหรือจดจำบทเพลงได้ มีจำนวนน้อยลงเรื่อยๆ และ (4)การขับลำแบบนี้ไม่สามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้เหมือนหมอลำเรื่องหรือหมอลำกลอน จึงทำให้การขับลำแบบปฏิพากย์ขาดการสืบทอด ฝึกฝนจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งและหมดไปพร้อมกับคนรุ่นเก่าไปในที่สุด

จากปรากฏการณ์ดังกล่าว ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการอนุรักษ์การขับลำแบบปฏิพากย์ ในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของท้องถิ่นและของชาติ โดยแนวทางหนึ่งคือการศึกษาค้นคว้า และนำออกเผยแพร่ในรูปของการแสดงหรือการฟ้อนประกอบดนตรีวงโปงลาง ซึ่งในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า การแสดงวงโปงลางเป็นสื่อที่มีศักยภาพในการเสนอวัฒนธรรมอีสานไปสู่สาธารณะได้ดีที่สุดแขนงหนึ่ง อย่างไรก็ดีการจะนำการแสดงหรือการขับลำของท้องถิ่นมานำเสนอในบริบทของการแสดงวงโปงลางนั้น จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงบางอย่างให้ประณีต งดงามเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป อย่างน้อยจากเดิมที่เล่นกันบนลานบ้าน ก็ต้องปรับให้เหมาะกับการแสดงบนเวที เป็นต้น แต่การปรับปรุงนั้นยังต้องรักษามโนทัศน์ (Concept) และคุณลักษณะ (Attribute) ของการขับลำหรือการละเล่นนั้นๆเอาไว้ให้ได้ด้วยเช่นเดียวกัน

"**ลำเต้ยโนนทัน**" เป็นการขับลำแบบปฏิพากย์ในประเพณีสงกรานต์ของชาวบ้านโนนทัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เป็นอีกการละเล่นหนึ่งที่อยู่ในภาวะใกล้สูญหาย ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสรรค์ชุดการแสดงลำเต้ยโนนทัน โดยใช้กระบวนการวิจัยที่ใช้ศิลปะเป็นฐาน (Art-Based Research : ARB) อันจะเป็นทางหนึ่งที่ช่วยอนุรักษ์และเผยแพร่ลำเต้ยโนนทันได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) โดยใช้การวิจัยแบบ ARB ซึ่งหมายถึง ชุดของเครื่องมือทางระเบียบวิธี (Methodological tool)ที่ได้ประยุกต์หลักการของการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อที่จะตอบคำถามการวิจัยในลักษณะองค์รวม ตลอดจนบอกเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง (Leavy, 2009) ARB เน้นการศึกษากระบวนการในการสร้างสรรค์งานศิลปะและความงามในศิลปะ ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบ โดยในครั้งนี้ประยุกต์ใช้กระบวนการนาฏยประดิษฐ์ (Choreography process) ตามแนวคิดของสุรพล วิรุฬห์รักษ์ (2546) และ Minton (2007) เป็นกรอบในการสร้างสรรค์การแสดง แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 การแสวงหาแรงบันดาลใจ(Inspiration) และการกำหนดความคิดหลักของชุดการแสดง(Theme) ด้วยการศึกษาเอกสาร งานวิจัยและการลงพื้นที่ภาคสนาม เพื่อกำหนดว่าจะนำเสนอเนื้อหาสาระอะไร ขอบเขตแค่ไหน **ระยะที่ 2 การกำหนดรูปแบบ(Style) และองค์ประกอบของชุดการแสดง(Composition)** โดยนำแนวความคิดหลักที่ได้จากการศึกษาระยะที่ 1 มาถ่ายทอดให้เป็นรูปธรรม ที่มีองค์ประกอบของการแสดง 4 ด้านคือ (1) กลอนลำ (2) การแต่งกาย (3) ดนตรี (4) ท่าทางและการเคลื่อนไหว **ระยะที่ 3 การประเมินและปรับปรุงชุดการแสดง(Evaluation & Improvement)** นำชุดการแสดงลำเต้ยโนนทัน ที่ได้จากการศึกษาระยะที่ 2 มาจัดการแสดง และบันทึกวิดิทัศน์ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านดนตรีและการแสดงพื้นบ้านอีสาน จำนวน 4 ท่าน ประเมินและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงก่อนนำไปจัดแสดงเผยแพร่ในครั้งต่อไป

พื้นที่ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ชุมชนโนนทัน เทศบาลนครขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นชุมชนที่มีการลำเต้ยมาแต่ครั้งอดีต โดยสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญหรือผู้รู้ (Key Informants) จำนวน 4 คน ใช้การสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) วิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวทางในการวิจัยและสรุปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย นำเสนอด้วยวิธีการพรรณนาเชิงวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

ผลการวิจัย

"ลำเต้ย" หรือ "ลำเต้ยเดือนห้า" เป็นการละเล่นในท้องถิ่นเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในอดีตเคยมีการเล่นในหลายตำบล เช่น ตำบลพระลับ ตำบลบ้านเป็ด และในเขตเทศบาล แต่แหล่งใหญ่ที่มีชื่อเสียง คือ บ้านโนนทัน จนมักเรียกติดปากว่า "ลำเต้ยโนนทัน" ตามชื่อหมู่บ้าน จากคำบอกเล่าของผู้เฒ่าผู้แก่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการสืบทอดและอนุรักษ์การลำเต้ย คือ นางนิ่มนวล สุวรรณกูฏ(2463-2555) ทำให้พอจะสันนิษฐานว่ามีการละเล่นนี้มายาวนานไม่ต่ำกว่า 80 ปี นิยมเล่นกันในเทศกาลสงกรานต์ สาเหตุที่เรียกว่า "ลำเต้ย" เนื่องจากเป็นการขับลำอย่างง่ายด้วยกลอนผญาเกี้ยวสั้นๆ ประกอบทำนองแคน เมื่อลำโต้ตอบกันแล้วก็จะฟ้อนเข้าทำนอง ด้วยท่าฟ้อนอิสระที่เกิดจากการเลียนแบบธรรมชาติ เช่น ท่าป้อง ท่าปัด ท่าโอบ ท่าเกี้ยว ท่าสะบัดตัวเหมือนไก่ตัวเมีย ท่าเหมือนเสือจะตะครุบเหยื่อ แต่ท่าที่เป็นเอกลักษณ์คือ ท่าย่อตัวให้ต่ำ เอนตัวไปตามจังหวะและเสียงแคน หรือเรียกว่าท่าเต้ย ซึ่งเป็นที่มาของชื่อของการละเล่นนี้ว่าลำเต้ยนั่นเอง สำหรับการสร้างสรรค์ชุดการแสดงลำเต้ยโนนทันโดยใช้กระบวนการ ARB ได้ผลการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดแนวคิดหลักของชุดการแสดง

ผู้วิจัยอาศัยแรงบันดาลใจ (Inspiration) จากการละเล่นลำเตี้ยโนนทัน ในยุคแรก ที่มีความงดงาม เรียบง่ายตามลักษณะของท้องถิ่น แต่ก็มีการผสมผสานกับวัฒนธรรมบางอย่างจากภายนอก และนำมาปรับแปลงให้เข้ากับบริบทของชุมชน โดยได้กำหนดความคิดหลักของการแสดง(Theme) คือ การนำเสนอภาพการเกี้ยวพาราสีของหนุ่มสาว ผ่านการละเล่นลำเตี้ย อันเป็นเพลงปฏิพากย์เฉพาะถิ่นบ้านโนนทัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

2. การกำหนดรูปแบบและออกแบบชุดการแสดง

การถ่ายทอดแรงบันดาลใจและแนวคิดหลักของการแสดงครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้นำเสนอในรูปแบบของชุดการแสดงนาฏยศิลป์พื้นบ้าน (Folk dance)ประกอบดนตรีวงโปงลาง เพื่อประโยชน์ในการเผยแพร่และสืบทอด เนื่องจากการแสดงดังกล่าวมีศักยภาพในการสื่อสารไปยังผู้รับชมในวงกว้างได้อย่างน่าสนใจ ในส่วนของการกำหนดองค์ประกอบของชุดการแสดง ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาตามองค์ประกอบของการแสดง 4 ด้าน คือ (1) กลอนลำ (2) การแต่งกาย (3)ดนตรี (4)ท่าทางและการเคลื่อนไหว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 กลอนลำ

เนื่องจากลำเตี้ย เป็นการละเล่นเพลงปฏิพากย์ที่ไม่มีแบบแผนหรือขนบเคร่งครัดเหมือนกับการแสดงหมอลำ ที่ต้องมีการเกริ่น การไหว้ครู หรือมีการกำหนดบทบาทของผู้ลำ-ผู้ชมอย่างชัดเจน แต่ผู้เล่นทุกคนสามารถขับลำโต้ตอบกันได้อย่างอิสระ ดังนั้นกลอนลำเตี้ยจึงไม่มีการกำหนดความสั้นยาว หรือเนื้อหาที่ตายตัว จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้วิจัยสามารถรวบรวมกลอนลำเตี้ยได้ส่วนหนึ่ง ทั้งกลอนของผู้หญิงและผู้ชาย มีเนื้อหาทั้งการเกี้ยวพา การเปรียบเปรย กระทบกระเทียบ เพื่อให้เกิดความมีเอกภาพของการแสดง สามารถเล่าเรื่องได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยจึงคัดเลือกกลอนลำบางส่วน นำมาจัดเรียงใหม่ โดยให้มีการเปิดเรื่อง เกี้ยวพา กระทบกระเทียบเปรียบเปรย และลงเอย ในท้ายที่สุด เช่น

เกี้ยวพา

ชาย: หล้าเอยสาวแม่นเจ้ามีผัวซ้อนนอนสองหรือว่าบ่หรือว่ามีแต่ซู้ผัวสิซ้อนกะบ่มี

หญิง: สาวนางน้องแต่ผัดเป็นต้นเสี่ยวงูเขียวบ่เคยไต่ ผัดแต่เป็นต้นไม้เครือสิเกี้ยวกะบ่มี ปลอดอ้อยซ้อยเสมออ้อยกลางกอ กาบกะบ่ห่อหน่อน้อยกะบ่ซอน ซู้สิซ้อนผัวน้องกะบ่มี

2.2 การแต่งกาย

เนื่องจากชุดการแสดงที่สร้างสรรค์ขึ้นครั้งนี้ อาศัยแรงบันดาลใจจากการลำเตี้ยในช่วง พ.ศ.2478-2511 หรือในยุคหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ดังนั้นการแต่งกายจึงกำหนดขึ้น โดยอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับการแต่งกายของชาวจังหวัดขอนแก่นและใกล้เคียงในช่วงเวลาดังกล่าว คือ สตรีเริ่มนิยมไว้ผมสั้นดัดลอนคลื่น (Finger waves) ตามแบบที่นิยมในตะวันตกมาตั้งแต่ยุค 1920s และสวมเสื้อแขนกุดตามสมัยนิยม แต่ก็ยังคงรักษาเอกลักษณ์ความเป็นอีสานเอาไว้ คือการนุ่งผ้าซิ่น และเบี่ยงด้วยผ้าขาวม้าไหม ในโอกาสเทศกาลงานบุญ ส่วนบุรุษนิยมไว้ผมสั้นใส่น้ำมันหวีปัดเสยเรียบ

แบบดาราต่างประเทศที่มีชื่อเสียงในขณะนั้น คือ เจมส์ ดีน รวมทั้งใส่เสื้อเชิ้ตแบบตะวันตก แต่ยังเอกลักษณ์ความเป็นอีสานที่ยังคงไว้คือการนุ่งโสร่งไหมและรัดเอวหรือพาดบ่าด้วยผ้าขะม้าไหม ในโอกาสสำคัญเช่นกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบการแต่งกายสำหรับการแสดงลำเต้ยโนนทัน โดยกำหนดให้นักแสดงหญิงสวมเสื้อแขนกุดลวดลายดอกไม้สีสันสดใสตามแบบที่นิยมในเทศกาลสงกรานต์ เบี่ยงทับด้วยผ้าขาวม้าไหม นุ่งผ้าซิ่นหมี่ลวดไม่ต่อหัวต่อตีนตามลักษณะที่หญิงสาวในยุคนั้นสวมใส่ ทรงผมสั้นดัดลอนเหน็บดอกไม้ประดับผม ส่วนนักแสดงชายสวมเสื้อเชิ้ตแขนยาวสีขาว นุ่งโสร่งไหม มีผ้าขาวม้ามัดเอว เพื่อสื่อถึงการผสมผสานการแต่งกายแบบดั้งเดิมกับการรับอิทธิพลแฟชั่นการแต่งกายจากภายนอก ตามบริบทของบ้านโนนทัน ซึ่งมีอาณาเขตใกล้กับเขตเทศบาลเมืองขอนแก่น ดังภาพ



การแต่งกายของนักแสดงลำเต้ยโนนทัน

2.3 ดนตรี

เนื่องจากการลำเต้ยแบบดั้งเดิม มีเพียงแคนเป็นเครื่องดนตรีประกอบการลำ โดยเป่าเป็นทำนองสั้นๆ ซ้ำไปมาประกอบการขับลำ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบของการแสดงที่กำหนดให้เป็นการแสดงประกอบดนตรีวงโปงลาง จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนบางส่วน โดยผู้วิจัยในขั้นแรก ผู้วิจัยได้ทดลองบันทึกเสียงลำเต้ย ตามแบบดั้งเดิม คือมีเฉพาะเสียงแคนและเสียงลำ เพื่อเป็นการรักษารูปแบบการลำตามขนบเดิม จากนั้นจึงทดลองบันทึกเสียงพร้อมจังหวะกลอง เพื่อปรับให้การลำมีจังหวะที่ชัดเจนขึ้น ขั้นต่อมาผู้วิจัยได้ออกแบบลายดนตรีโดยอิงจากรูปแบบเดิม แต่ปรับให้สอดคล้องกับลำดับของการแสดงคือ มีช่วงต้น ช่วงกลาง และช่วงท้าย แต่ละช่วงมีลักษณะที่ต่างกันคือ

ช่วงต้น เป็นการเกริ่นเพื่อให้นักแสดงเข้าสู่เวที โดยใช้เฉพาะลายแคนประกอบจังหวะกลอง เพื่อให้เห็นลักษณะตามขนบเดิมของการลำเต้ย โดยให้ผู้แสดงขับลำโต้ตอบในกลอนเปิดเรื่อง หรือทักทายเป็นคู่แรก ก่อนจะส่งเข้าสู่ช่วงกลางต่อไป

ช่วงกลาง หลังจากที่ขับลำทักทายแล้ว จะเปลี่ยนเป็นลายลำเต้ยแบบที่บรรเลงด้วยวงโปงลาง คือมี พิณ แคน โหวด โปงลาง กลอง เป็นเครื่องดนตรีสำคัญ เพื่อให้นักแสดงได้ฟ้อนท่าเต้ยและท่าอื่นๆ แต่ในช่วงที่มีการขับลำโต้ตอบเกี้ยวพา กระทบกระเทียบเปรียบเปรย แต่ละคู่ จะมีเพียงเสียงแคนและกลองให้จังหวะ เพื่อรักษารูปแบบการลำโต้ตอบแบบเดิมเอาไว้

ช่วงท้าย เป็นการฟ้อนเกี้ยว ผู้วิจัยได้ปรับปรุงดนตรีขึ้นใหม่โดยอาศัยโครงสร้างของลายสุดสะแนน ซึ่งในการลำเต้ยแบบดั้งเดิมก็ใช้บางส่วนของลายสุดสะแนนเช่นกัน

2.4 ท่าทางและการเคลื่อนไหว

ผู้วิจัยมีแนวคิดในการออกแบบท่าทางและการเคลื่อนไหว (Choreography) ให้มีความแตกต่างจากชุดการแสดงในลักษณะเดียวกันที่เคยมีการประดิษฐ์ไว้แล้ว (เช่น เต้ยหัวโนนตาล ของวิทยาลัยนาฏศิลป์กาฬสินธุ์, เต้ยเกี้ยว ของวิทยาลัยนาฏศิลป์ร้อยเอ็ด) โดยพยายามรักษา "กลิ่นอาย"ของความเป็นพื้นบ้านที่เป็นลักษณะเฉพาะของการลำเต้ยเอาไว้ และปรับปรุงให้เกิดระบบระเบียบมากขึ้น รวมถึงผสมผสานท่ารำวงในช่วงท้ายเพื่อให้สอดคล้องกับดนตรี การแต่งกายและแนวคิดตามบริบทของช่วงเวลา

3. การประเมินและปรับปรุงชุดการแสดง

การประเมินและปรับปรุงชุดการแสดง เพื่อให้สามารถสื่อสารเรื่องราวตามแนวคิดหลักของการแสดง และเพื่อให้สามารถนำไปแสดงได้จริง ถือเป็นกระบวนการที่ผู้วิจัยให้ความสำคัญ โดยการประเมินและปรับปรุงนั้น ผู้วิจัยดำเนินการใน 2 ส่วนคือ (1) **การประเมินและปรับปรุงภายใน** คือ ในระหว่างการพัฒนาชุดการแสดง ผู้วิจัยได้ประเมินข้อบกพร่องและปรับปรุงให้ดีขึ้นไปพร้อมๆกันจนเป็นที่พอใจ (2) **การประเมินและปรับปรุงภายนอก** คือ การนำชุดการแสดงที่ผ่านการประเมินและปรับปรุงภายในแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการแสดงพื้นเมืองอีสาน จำนวน 4 คน จากภายนอกพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปปรับปรุงอีกครั้งจนได้ชุดการแสดงที่สามารถนำไปจัดแสดงได้จริง

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างสรรค์เป็นพิเศษ เนื่องจากการวิจัยแบบ ARB นั้นมุ่งเน้นที่กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ แสวงหาข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการตีความและแปรความหมายข้อมูลอย่างมีตรรกะ แม้จะยังไม่มีผลการวิจัยที่ยืนยันว่าการวิจัยแบบ ARB นี้ทำให้ได้ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะที่เป็นเลิศ เนื่องจากยังไม่มีงานวิจัยในลักษณะเดียวกันเพียงพอที่จะยืนยันได้ แต่อย่างน้อยทำให้สามารถตอบคำถามต่างๆที่เกิดจากผู้รับชมได้อย่างสมเหตุสมผล

สำหรับประเทศไทย การวิจัยแบบ ARB ยังมีค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้กับการสร้างสรรค์ศิลปะการแสดง อย่างไรก็ดีงานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่า การนำกระบวนการ ARB มาใช้กับการสร้างสรรค์ชุดการแสดงอีสานประกอบวงโปงลาง สามารถยกระดับให้เกิดผลงานการแสดงที่แตกต่างจากรูปแบบเดิมๆที่เคยมีการประดิษฐ์มา และอาจเป็นอีกทางออกหนึ่งในการสร้างสรรค์การแสดงที่หลุดออกจากกรอบแบบเดิม และยังสามารถอธิบายเหตุผลในแต่ละองค์ประกอบของการแสดงได้อย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน

อย่างไรก็ตามหากต้องการนำชุดการแสดงที่ได้จากกระบวนการสร้างสรรค์นี้ไปจัดแสดง ให้ประสบความสำเร็จ มีความงดงามหรือสามารถสื่อสารแนวคิดไปยังสาธารณชนได้นั้น ควรจะต้องมีเงื่อนไข ดังนี้ (1) นักแสดง ควรมีทักษะในเชิงการแสดงนอกเหนือจากทักษะการฟ้อน ทั้งการแสดงสีหน้า การท่องจำกลอนลำ การตีความเนื้อหาสาระในกลอนลำ การแสดงลีลาท่าทางที่สอดคล้องกับสาระของกลอนลำ ความสามารถในการด้นสด (Improvisation) (2) ดนตรีและการขับลำ หากเป็นไปได้ควรมีเสียงขับลำที่แตกต่างกันเป็นคู่ๆ (3) ท่าทางและการเคลื่อนไหว อาจตัดทอน หรือเพิ่มจำนวนนักแสดงและท่าทางการฟ้อนให้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับเวลาและสถานที่ของการแสดงได้ แต่หลักที่ต้องคงเอาไว้คือ เมื่อถึงช่วงขับลำ

นักแสดงต้องแสดงท่าทางตามแบบของการขับลำที่สนใจ (Concentrate) อยู่กับกลอนลำ มากกว่าการฟ้อน กล่าวคือไม่ขับลำไปด้วย ฟ้อนไปด้วยจนแยกไม่ออกว่าช่วงใดเป็นการฟ้อน ช่วงใดเป็นการขับลำ ท่าฟ้อนเอกลักษณ์ที่ต้องคงไว้เสมอ คือ ท่าเตี้ยและท่าไล่ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ชาญณรงค์ พรรุ่งโรจน์. (2548). **การวิจัยทางศิลปะ (Research in arts)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประมวล พิมพ์เสน.(2543). **ลำเตี้ยเดือน5 ลำผญาเกี้ยวขอนแก่น**. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

วิศปัตย์ ชัยช่วย. (2554). "การนำเสนอสารสนเทศมรดกทางวัฒนธรรมผ่านการแสดงวงโปงลาง" ใน **เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เทคนิคและวิธีการเล่นเครื่องดนตรีพื้นเมือง**. อุบลราชธานี: สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

สุกัญญา สุจฉายา.(2545). **เพลงพื้นบ้านศึกษา**. กรุงเทพฯ: โครงการเผยแพร่ผลงานวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรพล วิรุฬห์รักษ์. (2547). หลักการแสดงนาฏยศิลป์ปริทรรศน์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Leavy, Patricia. (2009). **Method Meets Art: Arts-based Research Practice**. Guilford Press: New York.

McNiff, Shaun. (2007). **Art-Based Research**. Retrieved 12 Mar. 2011 from www.moz.ac.at/files/pdf/fofoe/ff_abr.pdf

Minton , Sandra Cerny.(2007). **Choreography: A Basic Approach Using Improvisation**. University of Northern Colorado.

ความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎก : การเชื่อมโยงความหมาย[1]

Metaphors of Dog and Cat in Tripitaka : Connection of Meanings

สุมาลี ลิ้มประเสริฐ[2]

Sumalee Limprasert[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเชื่อมโยงความหมายของความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎก ข้อมูลที่นำมาศึกษาได้แก่ความเปรียบเกี่ยวกับสุนัข 53 ชุด และความเปรียบเกี่ยวกับแมว 11 ชุด โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ เพื่อพิจารณาว่ามีการใช้ลักษณะของสุนัขและแมวเชื่อมโยงไปสู่ความหมายใดของสิ่งที่ต้องการเปรียบ

ผลการศึกษาพบว่า การเชื่อมโยงความหมายของสิ่งที่นำเปรียบกับสิ่งที่ต้องการเปรียบนั้น มีการนำลักษณะของสุนัขและแมวมาใช้เป็นสิ่งที่นำมาเปรียบ 3 ลักษณะ ได้แก่ การใช้ลักษณะทางชาติกำเนิด การใช้ลักษณะทางกายภาพ และการใช้ลักษณะทางพฤติกรรม โดยการใช้ลักษณะทางชาติกำเนิดซึ่งพบในความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขเท่านั้น แสดงให้เห็นว่าสุนัขมีความด้อยแต่ชอบยกตนจึงเชื่อมโยงไปสู่ความหมายเรื่องการไม่รู้จักประมาณตน การใช้ลักษณะทางกายภาพมักเลือกกายภาพด้านไม่ดีของสุนัขมาเชื่อมโยงสู่ความหมายเรื่องการกระทำที่ควรละเว้น ส่วนกายภาพของแมวมักนำ ด้านดีมาเชื่อมโยงความหมายเรื่องความงามและความมั่นคง ขณะที่การใช้ลักษณะทางพฤติกรรมทั้งสุนัขและแมวมีการเชื่อมโยงไปสู่พฤติกรรมของบุคคลที่ควรตำหนิเป็นส่วนใหญ่

คำสำคัญ : ความเปรียบ ความหมาย สุนัข แมว

Abstract

This research aims to study metaphors of dog and cat in terms of connection of meanings. Data collection consists of 53 dog metaphors and 11 cat metaphors. The analyses focus on meanings, or tenors, in relation to characteristics of dog and cat, or vehicles.

With regard to the relationship between vehicles and tenors, it is found that dog and cat are used in 3 ways: being animal, physical properties, and behaviors. Being animal, mentioned only in dog metaphors, shows that dogs were born with low status but they are likely to overestimate their status, and then refers to false self-esteem. Physical properties of dog are usually negative ones which refer to bad deeds people should avoid, whereas those of cat are often good ones which refer to beauty and consistency. Anyway, most of behaviors of dog and cat refer to blamable ones for human beings.

Keywords : Metaphor, Meaning, Dog, Cat

---

[1] เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎก ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ประจำปี 2554

[2] ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Thai, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

ความเปรียบเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้อธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นนามธรรมหรือสิ่งที่ไม่เคยพบ ไม่เคยทราบมาก่อน โดยมักอธิบายด้วยการนำมาเปรียบเทียบกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมเพื่อทำให้เข้าใจง่ายขึ้น จึงมักใช้การเปรียบเทียบด้วยการนำสิ่งที่ต่างกันสองสิ่งมาเปรียบเทียบกันแต่สิ่งที่ต้องการเปรียบกับสิ่งที่นำมาเปรียบมีลักษณะบางอย่างร่วมกัน (ปรีชา ช้างขวัญยืน, 2517 : 70)

การใช้ความเปรียบเป็นวิธีการที่มีใช้มานานแล้ว เพราะในพระไตรปิฎกมีการใช้ความเปรียบเป็นจำนวนมาก ดังที่บุญชอบ เริงทรัพย์ (2520) ได้ศึกษาเรื่อง "อุปมา อุปไมย ในพระไตรปิฎก" พบว่า การใช้อุปมาคือสิ่งที่นำมาเปรียบ และอุปไมยคือสิ่งที่ต้องการเปรียบมี 4 แบบคือใช้อุปมาก่อนอุปไมย ใช้อุปไมยก่อนอุปมา ใช้อุปมาล้อมอุปไมย และใช้อุปไมยล้อมอุปมา ส่วนลักษณะร่วมทางความหมายของอุปมาและอุปไมยนั้นนิยมใช้อุปมาต่างชนิดเพื่ออธิบายอุปไมยชนิดเดียว

สิ่งที่น่าสนใจแต่งานวิจัยข้างต้นไม่ได้กล่าวถึงไว้คือมักมีการนำธรรมชาติมาใช้เป็นสิ่งที่นำมาเปรียบ เช่น "ตัณหา**เพียงดัง**เถาวัลย์เกิดขึ้นแล้วตั้งอยู่ ใครจะพึงกั้นกระแสตัณหาเหล่านั้นได้ ใครเล่าจะตัดตัณหาอัน**เป็นดัง**เถาวัลย์นั้นได้" ความเปรียบดังกล่าวว่าเถาวัลย์คือสิ่งที่นำมาเปรียบเป็นพืชที่เติบโตงอกงามเร็วแต่กำจัดให้สิ้นไปยากเหมือนกับสิ่งที่ต้องการเปรียบคือตัณหาที่เป็นความทะยานอยากของมนุษย์ที่เกิดขึ้นแล้วทำให้หมดสิ้นไปได้ยาก

การใช้ธรรมชาติเป็นความเปรียบในพระไตรปิฎกนี้ มักเป็นพืชหรือสัตว์ที่พบเห็นได้ง่าย ดังเช่นสุนัขและแมว ซึ่งใกล้ชิดกับคนก็มีอยู่ในความเปรียบด้วย การนำลักษณะของสุนัขและแมวมาใช้เป็นความเปรียบนี้น่าจะผ่านการสังเกตและมีความเห็นร่วมกันของคนในสมัยนั้น พระพุทธเจ้าจึงทรงนำมาใช้เปรียบเทียบกับธรรมะเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาว่าจะมีการใช้สัตว์เช่นสุนัขและแมวมาใช้ในความเปรียบเพื่อช่วยอธิบายความหมายของธรรมะได้อย่างไร

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวในพระไตรปิฎกว่ามีการใช้ลักษณะของสุนัขและแมวเชื่อมโยงไปสู่ความหมายใดบ้าง โดยประยุกต์ใช้แนวทางการศึกษาเรื่องการใช้อุปลักษณ์ (metaphor) ที่กล่าวถึงสิ่งที่นำมาเปรียบว่าเป็น "วงความหมายต้นทาง" (sourse domain) และสิ่งที่ต้องการเปรียบเป็น "วงความหมายปลายทาง" (taget domain) โดยที่สองสิ่งนี้เป็นสมาชิกต่างกลุ่มกัน และมีคุณลักษณะเด่น (salience feature) ที่เชื่อมโยงของสองสิ่งเข้าไว้ด้วยกัน (ณัฐพร พานโพธิ์ทอง และคณะ, 2549 : 197)

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (documentary research) โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความเปรียบซึ่งแบ่งเป็นสิ่งที่นำมาเปรียบ และสิ่งที่ต้องการเปรียบ โดยนำความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวมาวิเคราะห์ว่ามีการนำสุนัขและแมวมาใช้เป็นสิ่งที่นำมาเปรียบในลักษณะใดและเชื่อมโยงไปสู่ความหมายใดของสิ่งที่ต้องการเปรียบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากนั้นจึงนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบพรรณนาวิเคราะห์ (descriptive analysis)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าการเชื่อมโยงความหมายของความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวมีการนำลักษณะบางประการของสุนัขหรือแมวมาใช้สร้างความเปรียบเพื่อเชื่อมโยงความหมายไปสู่สิ่งที่ต้องการเปรียบ 3 ลักษณะ ได้แก่ การใช้ลักษณะทางชาติกำเนิด การใช้ลักษณะทางกายภาพ และการใช้ลักษณะทางพฤติกรรม

1. **การใช้ลักษณะทางชาติกำเนิด** การใช้ลักษณะทางชาติกำเนิดนี้ไม่พบในความเปรียบเกี่ยวกับแมว มีเพียงการนำชาติกำเนิดของสุนัขมาใช้ว่า "ความเป็น" สุนัขเป็น "ความด้อย" โดยมักนำสุนัขเปรียบคู่กับสัตว์ที่เป็นตัวแทนของความยิ่งใหญ่ สูงส่ง และสง่างาม ได้แก่ ราชสีห์และหงส์ เช่น ปาฏิกสูตร(2) สุตตันตปิฎก เล่ม 3 ทีฆนิกาย ปาฏิกวรรค พระพุทธเจ้าได้ทรงสาธกเรื่องของปาฏิกบุตรที่อวดรู้ธรรมเท่าพระพุทธเจ้าเพื่อเตือนภัคควะว่าไม่ควรหลงเลื่อมใสผู้ที่อวดตน

> ...ครั้งนั้น **สุนัขจิ้งจอกแก่ตัวนั้นอาศัยป่าทึบบางแห่งซ่อนอยู่ ออกจากที่ซ่อนในเวลาเย็น ดัดกาย เหลียวดูทิศทั้ง 4 โดยรอบ แล้วคิดว่า เราจักบันลือสีหนาท 3 ครั้ง แต่กลับบันลือเสียงสุนัขจิ้งจอกอย่างน่ากลัวน่าเกลียด** สุนัขจิ้งจอกตัวลามกเป็นอย่างไร และการบันลือของสีหะเป็นอย่างไร ดูกรท่านปาฏิกบุตร ท่านก็เป็นเช่นนั้นดำรงชีพตามแบบพระสุคตบริโภคอาหารที่เป็นเดนพระสุคต ยังสำคัญการรุกรานพระตถาคตผู้เป็นพระอรหันตสัมมาสัมพุทธเจ้า...
>
> (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

ความข้างต้นแสดงให้เห็นว่าธรรมชาติโดยกำเนิดของราชสีห์กับสุนัขจิ้งจอกไม่เหมือนกัน สัตว์เล็กอย่างสุนัขจิ้งจอกทำตนเลียนแบบราชสีห์ย่อมเป็นไปไม่ได้ การพยายามทำในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้เพราะลักษณะที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิดไม่เอื้อให้นี้เป็นเรื่องน่าตำหนิมากกว่าน่าเห็นใจ โดยความเปรียบนี้ยังมีนัยที่ซ่อนไว้ว่าความเป็นสุนัขมีลักษณะด้อยกว่าความเป็นราชสีห์ตามธรรมชาติหลายประการแต่ไม่ใช่สิ่งที่น่าอายเพราะเป็นเรื่องเป็นไปตามชาติกำเนิดที่ไม่อาจเปลี่ยนเปลี่ยนแปลงได้ แต่การไม่รู้จักประมาณตนทำสิ่งที่เกินความสามารถของตนต่างหากเป็นเรื่องที่น่าละอายยิ่ง ดังที่สุนัขจิ้งจอกเปล่งเสียงออกมาเต็มเสียงด้วยคิดว่าเสียงของตนก้องกังวานเหมือนเสียงของราชสีห์แต่เสียงนั้นกลับสร้างความรู้สึก"น่ากลัวน่าเกลียด" ยิ่งแก่ผู้ได้ยิน การกระทำของสุนัขจิ้งจอกนี้จึงนำมาใช้เชื่อมโยงถึงความไม่ประมาณตนของปาฏิกบุตรซึ่งรู้ธรรมเพียงเล็กน้อยแต่ประกาศตนว่าแสดงธรรมได้ดีเท่าพระพุทธเจ้า พระพุทธเจ้าแสดงธรรมหรือปาฏิหาริย์ ตนก็ทำได้ การประกาศตนเช่นนี้เพราะหลงเข้าใจว่าเพียงรู้ธรรมก็มี "ความเป็น" พระพุทธเจ้าแล้ว ความคิดเช่นนี้จึงเหมือนสุนัขจิ้งจอกที่คิดว่าการทำกิริยาเลียนแบบราชสีห์แล้วตนจะมี "ความเป็น" ราชสีห์ได้

ส่วนการใช้สุนัขเป็นคู่เปรียบกับหงส์ ดังเรื่องจตุมัฏฐชาดก สุตตันตปิฎก เล่ม 19 ขุททกนิกาย ชาดก ภาค 1 กล่าวถึงลูกหงส์ 2 ตัวสนทนาธรรมกับรุกขเทวดาบนต้นไม้ สุนัขจิ้งจอกเห็นเหตุการณ์ดังกล่าว จึงขอให้ลูกหงส์ลงมาสนทนาด้านล่าง เพราะ "...พระยาเนื้อจักได้ฟังบ้าง" (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548) ลูกหงส์ได้ยินดังนั้นจึงคิดรังเกียจและบินจากไป รุกขเทวดาจึงกล่าวกับสุนัขจิ้งจอกว่า

> สุบรรณกับสุบรรณเขาปรึกษากัน เทวดากับเทวดาเขาพูดกันในเรื่องนี้
> **จะมีประโยชน์อะไรแก่สุนัขจิ้งจอกเลวทราม 4 อย่าง (สีรระ 1 ชาติ 1 เสียง 1 คุณ 1) เล่า แน่ะสุนัขจิ้งจอกตัวชาติชั่ว** เจ้าจงเข้าไปสู่ปล่องเถิด.
>
> (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

คาถาข้างต้นเป็นคำกล่าวที่แสดงการดูถูกสุนัขจิ้งจอกว่ามีฐานะด้อยกว่าหงส์ สุบรรณมาจากศัพท์บาลีว่าสุปณฺณ หมายถึงผู้มีปีกงาม ในที่นี้จึงหมายถึงหงส์ ทั้งมีการนำฐานะของหงส์ไปเชื่อมโยงกับฐานะของเทวดา จากความที่ว่า "สุบรรณกับสุบรรณเขาปรึกษากัน เทวดากับเทวดาเขาพูดกันในเรื่องนี้" แต่สุนัขจิ้งจอกกลับถูกทำให้ด้อยลงด้วยการแจกแจงความเลว 4 ประการ ทั้งด้านกายภาพที่ไม่สวยงาม ด้านชาติกำเนิดที่ต่ำต้อย ด้านเสียงที่ไม่น่าฟัง

และด้านคุณซึ่งหมายถึงสุนัขจิ้งจอกไม่มีคุณสมบัติที่น่ายกย่อง จะเห็นได้ว่าลักษณะของสุนัขจิ้งจอก 3 ประการแรกเป็นเรื่องที่มีโดยกำเนิดจึงไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ แต่ถูกนับว่าเป็นโทษลักษณะ จนไม่คู่ควรที่จะสนทนากับหงส์ ในเหตุการณ์นี้ หากมีเรื่องที่น่าตำหนิ คงเป็นเรื่องที่สุนัขจิ้งจอกยกตนว่าเป็นพระยาเนื้อทั้งที่ไม่คุณสมบัติที่จะกล่าวเยี่ยงนั้น เมื่อผนวกรวมกับการถูกตีตราว่าเป็นพวกมีชาติกำเนิดต่ำต้อยด้วยแล้ว จึงยิ่งทำให้ "คำพูดที่ไม่น่าฟัง" กลายเป็นคำพูดของ "ผู้ที่น่ารังเกียจ"

ในส่วนของการใช้สุนัขเป็นคู่เปรียบกับราชสีห์นั้น พบว่าทุกเรื่องล้วนกล่าวถึงโดยมีนัยของการตักเตือนไม่ให้เอาเยี่ยงอย่าง การเลือกใช้ความเปรียบแต่ละชุดจึงมีสาเหตุจากมีผู้ประพฤติไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการไม่รู้จักประมาณตน โดยทุกเรื่องมีการเชื่อมโยงสุนัขจิ้งจอกและราชสีห์ไปสู่สิ่งที่ต้องการเปรียบเป็นบุคคลที่เป็นคู่เปรียบเช่นเดียวกัน ดังได้แก่

ปาฏิกสูตร(2)	สุนัขจิ้งจอก-ปาฏิกบุตร	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า
สิคาลชาดก(4)	สุนัขจิ้งจอก-ลูกชายช่างกัลบก	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า
ทัททรชาดก	สุนัขจิ้งจอก-พระโกกาลิกะ	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า
ชัมพุกชาดก	สุนัขจิ้งจอก-พระเทวทัต	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า
สรภสูตร	สุนัขจิ้งจอก-สรภปริพาชก	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า
ปสูรสุตตนิทเทส	สุนัขจิ้งจอก-ปสูรปริพาชก	ราชสีห์-พระพุทธเจ้า

คู่เปรียบสุนัขจิ้งจอกและราชสีห์ที่เชื่อมโยงไปสู่คู่เปรียบที่เป็นบุคคลนี้ พบว่ามีเพียงเรื่องสิคาลชาดก(4) ที่เชื่อมโยงความหมายต่างกับเรื่องอื่น โดยกล่าวถึงลูกชายช่างกัลบกปรารถนาพระธิดาเจ้าลิจฉวีเป็นภรรยา อันมีนัยความหมายเชื่อมโยงเรื่องของชาติกำเนิดหรือวรรณะที่ไม่ทัดเทียมกันอย่างชัดเจน ส่วนอีก 5 เรื่องล้วนเชื่อมโยงถึงผู้อวดรู้ธรรมว่าเท่าเทียมพระพุทธเจ้าทั้งสิ้น พระพุทธเจ้าจึงทรงนำมาเป็นเรื่องตักเตือนว่าการรู้ธรรมเพียงน้อยแต่อวดว่ารู้มากเป็นอันตรายยิ่ง เพราะจะเผยแผ่ธรรมะแบบผิดความหมาย สุนัขจิ้งจอกจึงถูกนำมาเปรียบเทียบกับราชสีห์เพราะสุนัขจิ้งจอกมี "ความด้อย"กว่าราชสีห์ทางด้านกายภาพและกำลังอย่างชัดเจน ดังนั้น การที่สุนัขจิ้งจอกคิดว่ามี "ความเป็น" ราชสีห์เพียงเพราะทำอาการเลียนแบบ หรือกินอาหารอย่างราชสีห์ย่อมเป็นไปไม่ได้ เช่นเดียวกับผู้เรียนรู้ธรรมจากพระพุทธเจ้าเพียงน้อยนิดแล้วออกเผยแผ่ธรรมด้วยลีลาของพระพุทธเจ้าเพราะคิดว่ามี "ความเป็น" พระพุทธเจ้าแล้ว ก็ย่อมเป็นไปไม่ได้เช่นเดียวกัน

ส่วนการใช้สุนัขเป็นคู่เปรียบกับหงส์มีลักษณะเช่นเดียวกัน คือมีการเชื่อมโยงถึงผู้อวดรู้ธรรม โดยเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พระสารีบุตรและโมคคัลลานะรังเกียจภิกษุแก่ที่ไม่รู้ธรรมแต่ขอเป็นผู้สนทนาธรรมกับพระอัครสาวกทั้งสอง ด้วยการอวดตนว่าให้ผลัดกันถามข้อธรรมระหว่างกัน จนพระอัครสาวกเดินหนีจากภิกษุแก่ ทำให้เหล่าภิกษุสงสัยเหตุการณ์ดังกล่าวพากันไปกราบทูลถามพระพุทธเจ้า พระพุทธเจ้าจึงทรงนำเรื่องดังกล่าวเป็นเหตุในการเทศนาธรรมเรื่องการไม่รู้จักประมาณตน

2. **การใช้ลักษณะทางกายภาพ** ในส่วนของความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขนั้น มีการนำลักษณะกายภาพที่ไม่น่ามองชวนรังเกียจทั้งความบกพร่องทางกายภาพ และซากของสุนัขมาใช้ในความเปรียบเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความหมายเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่ควรกระทำ เช่น สิคาลสูตรที่ 8 สุตตันตปิฎก เล่ม 8 สังยุตตนิกาย นิทานวรรค กล่าวถึงสุนัขจิ้งจอกแก่เป็นโรคเรื้อน ย่อมมีความทุกข์จากการไม่สบายตัวเช่นเดียวกับภิกษุที่กระวนกระวายใจตลอดเวลาด้วยยังหวังลาภสักการะ

ดูกรภิกษุทั้งหลาย **สุนัขจิ้งจอกแก่ตัวนั้นเป็นโรคอุกกรรณ์ [โรคเรื้อน] อยู่บนบกก็ไม่สบาย อยู่โคนไม้ก็ไม่สบาย อยู่ในที่แจ้งก็ไม่สบาย เดิน ยืน นั่ง นอนในที่ใดๆ ก็ไม่สบาย เป็นทุกข์ในที่นั้นๆ** ภิกษุบางรูปในธรรมวินัยนี้ ก็ฉันนั้นเหมือนกัน อันลาภสักการะและชื่อเสียงครอบงำ ย่ำยีจิตแล้วอยู่ที่เรือนว่างก็ไม่สบาย อยู่ที่โคนไม้ก็ไม่สบาย อยู่ในที่แจ้งก็ไม่สบาย เดิน ยืน นั่ง นอนในที่ใดๆ ก็ไม่สบาย เป็นทุกข์ในที่นั้นๆ **ดูกรภิกษุทั้งหลายลาภสักการะและชื่อเสียง ทารุณ ฯลฯ อย่างนี้แล เธอทั้งหลายพึงศึกษาอย่างนี้แหละ ฯ**

(มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

อาการของสุนัขจิ้งจอกที่เป็นโรคเรื้อนนี้นอกจากจะทำให้สุนัขจิ้งจอกเป็นทุกข์แล้ว ยังเป็นภาพที่ไม่น่ามองชวนให้รังเกียจเช่นเดียวกับภิกษุที่ติดในลาภสักการะทั้งหลาย ย่อมมีความกระวนกระวายเพราะปรารถนาจะได้สิ่งต่าง ๆ มาเป็นของตน อาการดังกล่าวนี้ทำให้เป็นทุกข์เหมือนสุนัขจิ้งจอกที่เป็นโรคเรื้อนที่อยู่ที่ใดก็ไม่สบาย และเป็นอาการที่ไม่ชวนมอง น่ารังเกียจ เช่นเดียวกับอาการร้อนรุมในใจที่ไม่ควรเกิดแก่ภิกษุ เพราะภิกษุควรตัดความใคร่ได้ในลาภสักการะทั้งปวง

ส่วนความเปรียบเกี่ยวกับแมวนั้น มีการนำความสวยงามและขนาดของแมวมาเป็นสิ่งที่นำมาเปรียบ ด้านความสวยงาม เช่น ในมัลลิกาวิมาน สุตตันตปิฎก เล่ม 18 ขุททกนิกาย วิมาน เปตวัตถุ เถร-เถรีคาถา กล่าวถึงเครื่องประดับของเทพธิดาว่างามดังตาแมว

...สายแก้วเหล่านั้นล้วนแต่สำเร็จ ด้วยทองคำธรรมชาติแก้วทับทิม แก้วมุกดา แก้วไพฑูรย์ **บางสายก็ล้วนแล้วด้วยแก้วลายคล้ายตาแมว** (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

ความเปรียบข้างต้นต้องการแสดงให้เห็นว่าแก้วที่เป็นเครื่องประดับของเทพธิดานั้นมีสีสันและลวดลายสวยงามเหมือนตาแมว ความงามเช่นดังกล่าว จึงทำให้มีการเรียกแก้วชนิดนี้ว่า เพชรตาแมว

ด้านขนาด เช่น มหานิพพานสูตร สุตตันตปิฎก เล่ม 2 ทีฆนิกาย มหาวรรค กล่าวถึงกำแพงเมืองที่มั่นคงไม่มีช่องกำแพงแม้ให้แมวลอดได้เปรียบเทียบกับจิตใจที่มั่นคงไม่ไหวหวั่นของพระพุทธเจ้าทั้งในอดีต และปัจจุบัน

ข้าแต่พระองค์ผู้เจริญ ปัจจันตนครของพระราชามีประตูมั่นคง มีกำแพงและเสาระเนียดมั่นคง มีประตูช่องเดียวคนเฝ้าประตูพระนครนั้น เป็นคนฉลาด เฉียบแหลมมีปัญญา ห้ามคนที่ไม่รู้จัก ปล่อยคนที่รู้จักให้เข้าไปได้ เขาเดินตรวจดูหนทางตามลำดับโดยรอบพระนครนั้น **ไม่เห็นที่หัวประจบแห่งกำแพงหรือช่องกำแพง โดยที่สุดแม้เพียงแมวลอดออกได้** เขาพึงมีความรู้สึกว่า สัตว์ที่ตัวโตทุกชนิดจะเข้าออกนครนี้ ย่อมเข้าออกโดยประตูนี้ แม้ฉันใด แนวแห่งธรรมก็ฉันนั้นเหมือนกัน (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

การใช้ขนาดของแมวมาเปรียบเทียบให้เห็นว่าแมวซึ่งเป็นสัตว์ขนาดเล็กสามารถเล็ดลอดไปตามช่องต่าง ๆ ได้ง่ายนั้น ยังไม่อาจหาช่องผ่านเข้าไปในกำแพงเมืองนี้ได้ เพื่อเชื่อมโยงความหมายว่าพระพุทธเจ้าทั้งในกาลอดีตและปัจจุบันล้วนเป็นผู้บรรลุธรรมที่เป็นสิ่งป้องกันไม่ให้นิวรณ์หรือสิ่งที่จะทำให้จิตใจขุ่นมัวมากระทบใจได้ ใจที่มีธรรมเป็นเครื่องปกป้องสิ่งเศร้าหมองทั้งหลายนี้ จึงเปรียบเหมือนกำแพงอันมั่นคงที่ไม่มีช่องแม้เพียงแมวลอดผ่านได้

3. **การใช้ลักษณะทางพฤติกรรม** การใช้ลักษณะทางพฤติกรรมของสุนัขและแมวในความเปรียบนี้ พบ 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมเกี่ยวกับการดำรงชีวิต และพฤติกรรมเกี่ยวกับนิสัย

3.1 พฤติกรรมเกี่ยวกับการดำรงชีวิต หมายถึงการมีชีวิตอยู่โดยอาศัยความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ กิน ถ่าย และสืบพันธุ์ รวมทั้งสัญชาตญาณ การใช้ชีวิตในด้านต่างๆ เช่น ปาฏิกสูตร(1) สุตตันตปิฎก เล่ม 3 ทีฆนิกาย ปาฏิกวรรค กล่าวถึงโกรักขัตติยะ นักบวชนิครนถ์ที่ทำอาการเลียนแบบสุนัข

> ... มี**อเจลกคนหนึ่งชื่อโกรักขัตติยะ ประพฤติอย่างสุนัข เดินด้วยข้อศอกและเข่า กินอาหารที่กองบนพื้นด้วยปาก** ดูกรภัคควะ โอรสเจ้าลิจฉวีชื่อสุนักขัตตะ ได้เห็นแล้วจึงคิดว่าเขาเป็นสมณะอรหันต์ที่ดีผู้หนึ่ง...
>
> (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

ความเปรียบข้างต้นเป็นการเปรียบเทียบให้เห็นว่าบางคนใช้ชีวิตผิดปกติจากของคนทั่วไป โดยเลือกดำเนินชีวิตเหมือนกับสุนัข แต่คนก็ไม่อาจดำรงชีวิตแบบสุนัขได้ เพราะมีสรีระที่แตกต่างกัน อีกทั้งพระพุทธเจ้าทรงเตือนว่าการกระทำเช่นนี้นอกจากจะไม่ได้นำไปสู่ความหลุดพ้นแล้วยังทำให้เกิดโรคด้วย อย่างไรก็ตาม เหตุการณ์ดังในความเปรียบนี้คงพบเห็นได้ง่ายในสมัยพุทธกาล เพราะในอินเดียตั้งแต่ก่อนพุทธกาลมีความเชื่อว่าการทรมานตนด้วยวิธีต่าง ๆ เป็นการข่มกิเลสหรือตบะ และเป็นวิถีทางที่นำไปสู่ความหลุดพ้นได้ ผู้ที่พบเห็นคนที่ทำอาการต่างๆ ในแนวทางเช่นนี้มักจะเกิดความศรัทธาเลื่อมใส ที่เห็นผู้อดทนทำสิ่งที่ฝืนธรรมชาติได้ เช่นเดียวกับภัคควะที่เลื่อมใสโกรักขัตติยะเพราะคิดว่าเป็นพระอรหันต์

ส่วนความเปรียบเกี่ยวกับแมวมักนำอาการนิ่งซึมเซาของแมวขณะดักรอเหยื่อมาใช้ในความเปรียบ เช่น ติสสเมตเตยยสุตตนิทเทส สุตตันตปิฎก เล่ม 21 ขุททกนิกาย มหานิทเทส กล่าวถึงแมวที่คอยดักหนูเปรียบเทียบกับภิกษุที่ยังมีกาม ความพยาบาท และทิฏฐิครอบงำจิตใจ

> ...**แมวคอยดักจับหนูอยู่ในที่ต่อ ที่ท่อน้ำ และที่ฝั่งน้ำมีเปือกตม ย่อมซบเซา ซึมเซา เซื่องซึม หงอยเหงา ฉันใด** ลามีแผลที่หลัง ย่อมซบเซา ซึมเซา เซื่องซึม หงอยเหงาอยู่ในที่โขดเขิน ที่มีน้ำและฝั่งมีเปือกตม ฉันใด **ภิกษุนั้น ผู้หมุนไปผิด อันความดำริในกามความดำริในพยาบาท ความดำริในความเบียดเบียน ความดำริด้วยทิฏฐิ กระทบ ครอบงำ กลุ้มรุม ประกอบ ย่อมซบเซา ซึมเซา เซื่องซึม หงอยเหงา ฉันนั้น เหมือนคนกำพร้า คนโง่ คนหลงใหล เพราะฉะนั้น จึงชื่อว่า ภิกษุนั้นถึงพร้อมด้วยความดำริ ย่อมซบเซา เหมือนคนกำพร้า**.

การเปรียบเทียบว่าอาการของแมวที่ดักจับหนูเหมือนกับภิกษุที่มีกาม ความพยาบาท และทิฏฐิ เพราะแมวเมื่อดักเหยื่อจะมีอาการสงบนิ่งเพื่อล่อให้เหยื่อตายใจ ส่วนภิกษุด้วยภาพของผู้ทรงศีลจึงทำให้คนศรัทธาได้ง่าย เพราะกิเลสในใจเป็นสิ่งที่มองไม่เห็น แต่ภิกษุผู้เป็นปาวารณาตนเพื่อขจัดกิเลสทั้งปวงย่อมรู้ตนเองว่าตนกระทำสิ่งที่ไม่ถูกต้อง การมีภาพเป็นทรงศีลจนทำให้คนหลงศรัทธาไม่ต่างกับแมวที่นิ่งเพื่อดักรอเหยื่อ พระพุทธเจ้าจึงทรงตำหนิภิกษุที่มีพฤติกรรมเช่นนี้

3.2 พฤติกรรมเกี่ยวกับนิสัย คือความประพฤติที่แสดงอุปนิสัย อุปนิสัยคือนิสัยที่ติดตัวมาเป็นเวลาช้านานจนกลายเป็นลักษณะพิเศษของบุคคลผู้นั้น อยู่ส่วนภายในแต่แสดงให้เห็นภายนอกโดยผ่านทางความประพฤติ (วศิน อินทสระ, 2534 : 82) พบว่ามีการแสดงนิสัย 3 ลักษณะ คือ นิสัยลำพองตน นิสัยเจ้าเล่ห์ และนิสัยสุขุม

3.2.1 *นิสัยลำพองตน* พบในความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขเท่านั้น โดยส่วนใหญ่เชื่อมถึงพระเทวทัตที่พยายามยกตนเท่าพระพุทธเจ้า ดังเรื่องสัพพทาสุชาดก สิคาลวรรค อรรถกถาสุตตันตปิฎก เล่ม 57 ขุททกนิกาย

ชาดก ภาค1กล่าวถึงสุนัขจิ้งจอกสัพพทาฐะได้ยินปุโรหิตสาธยายมนต์ปฐวีวิชัยยนต์จึงท่องจำได้และนำมาใช้ควบคุมสัตว์ทั้งหลายให้อยู่ในอำนาจ จนคิดจะครองเมืองพาราณสี แต่ปุโรหิตได้ทำอุบายให้สัพพทาฐะสั่งให้ราชสีห์เปล่งเสียงคำราม โดยปุโรหิตได้ป่าวประกาศให้ชาวเมืองเอาแป้งถั่วราชมาศปิดช่องหูเสีย เมื่อราชสีห์เปล่งเสียง ช้างตกใจจึงสลัดสัพพทาฐะที่ยืนอยู่บนหลังตกลงมาและเหยียบซ้ำจนสัพพทาฐะตาย ความเปรียบชุดนี้เชื่อมโยงสัพพทาฐะกับพระเทวทัตที่ลำพองตนชักชวนให้ภิกษุปฏิเสธพระธรรมของพระพุทธเจ้าแต่ก็ไม่อาจทำสำเร็จ ทั้งยังถูกสาวกผู้หลงเลื่อมใสทำร้ายด้วย

3.2.2 *นิสัยเจ้าเล่ห์* ดังเรื่องสิคาลชาดก (1) หังสิวรรค อรรถกถาสุตตันตปิฎกเล่ม 56 ขุททกนิกาย ชาดก ภาค 1 กล่าวถึงจิ้งจอกตัวหนึ่งเข้าไปกินเครื่องพลีกรรมจนเมาหลับไป ไม่กล้าออกจากเมืองในเวลาสว่าง จึงลวง พรามหณ์ว่าจะให้เงิน 200 กหาปณะเพื่อให้พาตนออกไป พราหมณ์หลงเชื่อจึงพาสุนัขจิ้งจอกออกไปถึงป่าช้า แต่สุนัขจิ้งจอกกลับถ่ายปัสสาวะและอุจจาระลงบนผ้าของพราหมณ์และหนีไป หรือความเปรียบเกี่ยวกับแมวในเรื่องกุกกุฏชาดก อาวาริยวรรค อรรถกถาสุตตันตปิฎก เล่ม 59 ขุททกนิกาย ชาดก ภาค 1 กล่าวถึงนางแมวหมายจะจับพญาไก่กิน จึงทำอุบายล่อหลอกว่าจะยอมเป็นภรรยาของพญาไก่ แต่พญาไก่รู้เท่าทัน นางแมวละอายใจจึงหนีไป

ความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขและแมวที่แสดงนิสัยเจ้าเล่ห์นี้ มีการเชื่อมโยงความหมายที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือทั้งสุนัขจิ้งจอกและแมวถูกนำมาใช้เชื่อมโยงความหมายที่แสดงนิสัยของบุคคลที่พร้อมจะสร้างความเท็จเพื่อ ฉกฉวยผลประโยชน์เข้าตนเองเมื่อมีโอกาสอำนวย ซึ่งเป็นนิสัยที่น่าตำหนิและควรละเสีย

3.2.3 *นิสัยสุขุม* พบในความเปรียบเกี่ยวกับแมว ได้แก่ ตาลปุฏเถรคาถา สุตตันตปิฎก เล่ม 18 ขุททกนิกาย วิมาน เปตวัตถุ เถร-เถรีคาถา กล่าวถึงบุคคลที่ควบคุมจิตตนเองได้เหมือนกับบุคคลเลื่อนถุงใส่แมว

> ...บุคคลผู้ไม่เกียจคร้าน ย่อมกระทำจิตของตนให้ควรแก่การงาน ฉันใด เราจักกระทำจิต ฉันนั้น **<u>เหมือนบุคคลเลื่อนถุงใส่แมวไว้</u>**... (มหาวิทยาลัยมหิดล สำนักคอมพิวเตอร์, 2548)

ความเปรียบนี้ต้องการแสดงให้เห็นว่าแมวเป็นสัตว์ที่มีอิสระในการเคลื่อนไหว และเคลื่อนไหวตามสิ่งเร้าที่มันสนใจ การนำแมวมาใส่ถุงเพื่อจำกัดการเคลื่อนไหว และก็สามารถอยู่นิ่งได้อย่างดี จึงเปรียบเหมือนการควบคุมจิตใจไม่ให้ไหวไปตามสิ่งเร้า หากทำได้ ก็จะทำให้ใจสงบ กลายเป็นผู้ที่สุขุมเยือกเย็น ทำการใดสำเร็จได้ง่าย เพราะจิตเป็นตัวควบคุมการกระทำทั้งปวง

สรุป

เมื่อพิจารณาการเชื่อมโยงความหมายของความเปรียบด้านการใช้ลักษณะของสุนัขและแมวทั้ง 3 ลักษณะ คือ ลักษณะทางชาติกำเนิด ลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางพฤติกรรมแล้ว พบว่าความเปรียบเกี่ยวกับสุนัขส่วนใหญ่จะมีการเชื่อมโยงไปสู่ความหมายด้านไม่ดี กล่าวคือด้านชาติกำเนิดจะกล่าวถึงสุนัขว่ามีความด้อยโดยเฉพาะเมื่อเทียบกับสัตว์ใหญ่อย่างราชสีห์ ซึ่งเชื่อมโยงไปถึงบุคคลที่ไม่รู้จักประมาณตนมีความรู้น้อยแต่คิดว่าตนมีความรู้ดี ด้านกายภาพจะเลือกนำเสนอภาพที่ไม่น่ามอง เช่น เป็นโรคเรื้อน ซากเหม็นเน่า เป็นต้น ซึ่งเชื่อมโยงไปถึงความคิดร้าย ความร้อนรนที่อยู่ในใจจนแสดงพฤติกรรมที่น่ารังเกียจ ส่วนด้านพฤติกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต ส่วนใหญ่จะนำเสนอในด้านความสกปรกซึ่งเชื่อมโยงถึงการกระทำที่น่าตำหนิหรือน่ารังเกียจ ส่วนที่เกี่ยวกับนิสัยเชื่อมโยงถึงความอวดตน และเจ้าเล่ห์หลอกลวงด้วยหวังประโยชน์บางประการ ส่วนความเปรียบเกี่ยวกับแมวซึ่ง

พบการใช้ลักษณะทางกายภาพกับทางพฤติกรรมนั้น พบว่าทางกายภาพมีความแตกต่างกับสุนัข กล่าวคือจะมีการนำเสนอภาพในด้านดีของแมว เพื่อเชื่อมโยงกับเครื่องประดับที่งดงาม และจิตใจที่ขัดเกลาดีแล้ว ส่วนด้านพฤติกรรมนั้นจะนำเสนอคล้ายคลึงกับสุนัขคือเชื่อมโยงไปถึงความเจ้าเล่ห์หลอกลวง เมื่อพิจารณาทั้งหมดแล้ว พบว่ามีเพียงด้านกายภาพของแมวเท่านั้นที่นำเสนอโดยเชื่อมโยงไปในด้านดี ส่วนชาติกำเนิดของสุนัข พฤติกรรมของสุนัขและแมวมักนำเสนอในด้านไม่ดี และเชื่อมโยงไปสู่การตำหนิบุคคลที่ประพฤติตนไม่เหมาะสม แสดงให้เห็นว่ามีการประเมินค่าของสุนัขและแมวว่าเป็นสัตว์ที่ต่ำด้อยเกือบทุกด้าน เมื่อเชื่อมโยงไปถึงบุคคลที่มีลักษณะร่วมบางประการเช่นเดียวกับสุนัขหรือแมวจึงมีนัยความหมายในทางตำหนิและไม่ควรกระทำเช่นนั้น การประเมินค่าสุนัขและแมวในทางที่ต่ำด้อยนี้น่าจะเป็นการรับรู้ร่วมกันของคนในสังคมสมัยนั้น ลักษณะทั้ง 3 ประการของสุนัขและแมวนี้จึงนำมาใช้เพื่อเชื่อมโยงความหมายไปสู่สิ่งที่ต้องการเปรียบ อันเป็นเป้าหมายเพื่อการอธิบายธรรมซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้ฟังไม่เคยรับรู้ หรือยังไม่เข้าใจให้กระจ่างชัดเจนขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรที่มอบทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2554 ให้แก่ผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

ณัฐพร พานโพธิ์ทอง และคณะ. (2549) "พระราชาดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา : การศึกษาเนื้อหาและกลวิธีทางภาษา." **ใต้ร่มพระบารมีพระบรมธรรมิกมหาราชา : พระบรมธรรมิกราชกับอักษรศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โครงการเผยแพร่งานวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชอบ เริงทรัพย์. (2520). **อุปมา อุปไมยในพระไตรปิฎก**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภาษาบาลีสันสกฤต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรีชา ช้างขวัญยืน. (2517). **พื้นฐานของการใช้ภาษา**. พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช.

มหิดล, มหาวิทยาลัย สำนักคอมพิวเตอร์. (2548). **พระไตรปิฎก อรรถกถา-ฎีกา ฉบับคอมพิวเตอร์** Budsir/TT V.3 for Windows[CD-ROM].

วศิน อินทสระ. (2534). **ความคิดเห็นที่ถูกต้องเป็นอย่างไร**. กรุงเทพมหานคร : ปัญญา.

ความเปรียบในบทร้องลิเก[1]

Imagery in The Lyrices of Likay[1]

มณี เทพาชมภู[2]

Manee Thephachomphu[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับวิถีการดำเนินชีวิต ค่านิยม ความเชื่อ และคำสอนทางศาสนาจากความเปรียบในบทร้องลิเก และวิเคราะห์ประเภทของสิ่งที่นำมาเปรียบ โดยการศึกษาบทร้องเพลงรานิเกลิงซึ่งถือว่าเป็นเอกลักษณ์ของลิเก ผู้วิจัยศึกษาจากวีดิทัศน์การแสดงลิเกคณะต่าง ๆ ในเขตภาคกลางที่แสดงอยู่ในปัจจุบัน ความเปรียบที่ศึกษาได้แก่ อุปมา อุปลักษณ์ สัญลักษณ์ อติพจน์ และบุคลาธิษฐาน วิธีดำเนินการใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ นำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

ผลการศึกษาพบว่าความเปรียบที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิถีการดำเนินชีวิต มี 4 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับครอบครัว แนวคิดเกี่ยวกับอาชีพและการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคม แนวคิดเกี่ยวกับชายหญิง และแนวคิดเกี่ยวกับบ้านเมืองและการปกครอง

ความเปรียบที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่านิยมมี 3 แนวคิด ได้แก่ ค่านิยมเกี่ยวกับชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ค่านิยมเกี่ยวกับคุณค่าของความเป็นคน ค่านิยมในการยกย่องเชิดชูบุคคลสำคัญเป็นแบบอย่างที่ดี ความเปรียบที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความเชื่อมี 3 แนวคิด ได้แก่ ความเชื่อในอำนาจสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ความเชื่อในเรื่องบาป บุญ และความเชื่อในเรื่องความฝันและคำทำนาย ความเปรียบที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับคำสอนทางศาสนา มี 7 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับความเมตตากรุณา แนวคิดเกี่ยวกับความกตัญญูกตเวที แนวคิดเกี่ยวกับการไม่ประพฤติผิดในกาม แนวคิดเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับความสัตย์สุจริต แนวคิดเกี่ยวกับการสำนึกผิด และแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาชีวิต

ผลการศึกษาประเภทของความเปรียบในบทร้องลิเกพบว่าความเปรียบที่ปรากฏมากที่สุดคือ อุปมา รองลงมาคือสัญลักษณ์ อุปลักษณ์ อติพจน์ และบุคลาธิษฐาน ตามลำดับ ส่วนประเภทของสิ่งที่นำมาเปรียบในบทร้องลิเกพบว่าสิ่งที่นำมาเปรียบมากที่สุดคือ บุคคล ประกอบด้วย มนุษย์ อวัยวะและสิ่งที่เกี่ยวข้องในร่างกายมนุษย์ ตัวละครในวรรณคดี และบุคคลที่เป็นสำนวน สิ่งที่นำมาเปรียบมากรองลงมาคือ วัตถุสิ่งของ สัตว์ กิริยาอาการ พืช ธรรมชาติ นามธรรม และสถานที่ ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้ทำให้ประจักษ์ถึงคุณค่าทางภาษาในบทร้องลิเกที่ใช้ความเปรียบซึ่งเป็นวิธีการสื่อความหมายของถ้อยคำอย่างมีชั้นเชิงทำให้ผู้ฟังหรือผู้ชมเกิดความเข้าใจ เกิดจินตนาการ และเข้าถึงอารมณ์ความรู้สึกของผู้ประพันธ์บทและผู้ขับร้องหรือผู้แสดงลิเกได้อย่างลึกซึ้ง ประทับใจ ทั้งยังเสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิถีการดำเนินชีวิต ค่านิยม ความเชื่อ และคำสอนทางศาสนา ทำให้มองเห็นภาพสะท้อนของสังคมไทยได้อย่าง

---

[1] วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาภาษาไทย มหาวิทยาลัยนเรศวร, รศ.ดร.พัชรินทร์ อนันต์ศิริวัฒน์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Dissertation in the Doctoral's Program in Thai, Naresuan University, Associate Professor Patcharin Anunsiriwat, Ph.D..Advisor

[2] วิทยาลัยนาฏศิลปสุพรรณบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ จังหวัดสุพรรณบุรี 72000 ประเทศไทย
Suphanburi College of Dramatic Art, Bunditpatanasilapa Institute, Suphanburi 72000, Thailand.

แจ่มชัด แสดงให้เห็นถึงฝีมือในการสร้างสรรค์บทร้องได้เป็นอย่างดี จึงนับว่าความเปรียบในบทร้องลิเกเป็นกลวิธีการสร้างสรรค์ด้านภาษาที่สำคัญอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้บทร้องลิเกมีคุณค่าในเชิงวรรณศิลป์มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ความเปรียบ แนวคิด บทร้องลิเก

Abstract

This research aimed to analyze living style, value, belief, doctrine concepts and types of imagery of Likay lyrics. The study began with the examination of Raniklerng lyric which was the uniqueness of Likay. The researcher had examined performance record of different groups in the middle region showing nowadays. Examined imagery included simile, metaphor, symbol, hyperbole and personification. Qualitative research method was applied and came up with descriptive research presentation.

Further to living style concepts, it showed that 4 concepts namely family concepts, professional and people's living style concepts, gender concepts, and social and political concepts.

Value concepts showed 3 perspectives as national, religious and monarchy value, human being value and respecting role model value. Imagery which reflexed people's belief included supernatural belief, merit and demerit belief, belief about dreams and fortune telling. Imagery which showed religion doctrine included 7 concepts namely generosity, gratitude, avoiding sexual misbehavior, uncertainty, honesty, guilty and problem solving in one's life.

Finding showed that the most prevalent Likay lyrics were simile, symbol, metaphor, hyperbole and personification respectively. Different aspects about persons were most prevalently compared including human, organ, body related things, immoral, literature character and referent people. They were followed with things, animals, action, plants, nature, abstract and place respectively.

The study made us appreciate the linguistic value of imagery Likay lyric which was a meaningful and artistic way to communicate with audience for a good understanding and imagination. It also presented concepts of living, value, belief and religious doctrine which gave clear expression of Thai lives and society literally beautifully. It was concluded that imagery of Likay lyric was a creative linguistic approach to produce literally precious lyrics.

Keywords : Imagery, Concepts, Lyrics of Likey

คำว่า "บ้าน" ในบ้านพักคนชรา : บ้านบางแค

Meaning of Home in Nursing Home : Ban-Bang-Khae

ปีรพจน์ เพชรมีศรี[1]
Peerapoj Pechmisi[1]

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยเข้าสู่ยุคของผู้สูงอายุทำให้เกิดปัญหาผู้สูงอายุถูกทอดทิ้งจำนวนมากในบ้านของตนเอง บ้านพักคนชราจึงมีบทบาทในการรองรับผู้สูงอายุมากขึ้น บ้านพักคนชราที่ควรมีสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ตอบสนองกับการใช้งานและมีสังคมภายในที่ดี งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาหาความหมายของคำว่า "บ้าน" ภายในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความรู้สึกทัศนคติของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีต่อสถานที่ การทำวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยวิธีเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสังเกตกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งพบประเด็นสำคัญของการให้ความหมายของความเป็น "บ้าน" ที่สอดคล้องกับวรรณกรรมใน 3 ประเด็น คือ 1.ความปลอดภัย 2.ความเป็นส่วนตัว 3.การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุ โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวกับความหมายของความเป็น"บ้าน" ในมิติด้านกายภาพ และมิติด้านจิตใจหรือความรู้สึกจาก 3 ปัจจัย คือ 1. อาคารหรือสถานที่ (Physical Environment) 2. ผู้ใช้งาน (User) หรือผู้สูงอายุ 3.สังคม(Society) อ้างอิงแนวความคิดคำว่าบ้าน ของ Elaine Caouette (2005), Dovey (1985)

การออกแบบศูนย์ฯได้คำนึงถึงการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสภาพสังคมที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความรู้สึกความมีสภาพเป็น"บ้าน"ของบ้านบางแคให้มากที่สุด เช่น อาณาบริเวณ สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ดูแลและให้บริการ ทำให้ผู้สูงอายุมีความรู้สึกปลอดภัยที่อาศัยอยู่ภายในสังคมของศูนย์ฯมากกว่าสังคมภายนอก ถึงแม้ว่าจะมีความรู้สึกเป็นส่วนตัวที่ลดน้อยลง เพราะปัจจัยในการควบคุมพื้นที่มีระดับที่ลดลงตามข้อกำหนดและสังคมของศูนย์ฯไปบ้าง แต่ผู้สูงอายุพยายามปรับตัวเพื่อหาวิธีการในการสร้างความเป็นส่วนตัวของตนเองมาทดแทน บางครั้งอาจเกิดปัญหาความไม่เข้าใจกันระหว่างผู้สูงอายุแต่ศูนย์ฯก็พยายามสร้างปฏิสัมพันธ์โดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆเพื่อให้เกิดสังคมของศูนย์ฯที่อบอุ่น

คำว่า "บ้าน" จะเกิดจากปัจจัย 3 กลุ่มหลักๆ คือ 1.อาคารหรือสถานที่ 2.ผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุ 3.สังคม จากการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพหรืออาคารและสถานที่จะส่งผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะส่วนบุคคลและทำให้เกิดถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้ความหมายของคำว่า "บ้าน" เปลี่ยนเป็นความรู้สึกและการรับรู้สภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสถานที่ ซึ่งความหมายที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นนั้นอาจจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละปัจจัยที่เปลี่ยนไปเช่นกัน

คำสำคัญ : บ้าน บ้านพักคนชรา ผู้สูงอายุ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

[1] ภาควิชาการจัดการการออกแบบภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ (กล้วยน้ำไทย) ถนนพระราม 4 คลองเตย กทม.10110 ประเทศไทย
Department of Interior Design Management, School of Architecture, Bangkok University (Kluay Nam Thai Campus), Rama 4 Road, Klong-Toey Bangkok 10110, Thailand.

Abstract

Because of Thailand start to concern about the elderly abandonment problems in their own home. So nursing home has become very important role in the society ,This place should have an appropriate physical environment and social environment to respond usage and feeling of the elderly. The purpose of this research is to study the meaning of "Home" within "Banbangkhea Social Welfare Development Center for Older Person" a case study of this research to reflect their feelings and attitudes. Methods for data collection are interviews and observation. This study found three main meaning of name Variables has found and divide in three: 1. Security, 2. Privacy, 3. Interactions these are found commonly in with the literature. These three issues are interconnected and affect each other, For instance Ban-bang-khea was a good physical design for security, a bangalow or dorm has a lot of privacy because of living alone in their room. Elderly who live shared room will lack of privacy but they will interact together and feel safe with their roommate to assist when unexpected. The interaction in activities and something what feels like home, such as family members eating together but it might not proper in this center, Because of unknown combination of people. In consequence of thus, Ban-bang-khea was designed for the elderly should concern feeling of "Home" of users both associated with physical environment and social environment. However, the meaning of home might be changed in each period. Finally, There may not be any place to call "Home" , except one's own home.

Keywords : Home, Nursing Home, Elderly, Physical Environment

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการทำวิจัย

คำว่า "บ้าน" มีความหมายมากกว่าการเป็นแค่อาคารที่พักอาศัย หากศึกษาถึงคำว่า House และ Home ในวัฒนธรรมของตะวันตกจะพบว่าทั้ง 2 คำมีการให้ความหมายที่แตกต่างกัน ในประเทศไทยนั้นคำว่า "บ้าน" มีความหมายที่คล้ายคลึงกับคำว่า Home ในต่างประเทศแต่มีงานวิจัยทางสถาปัตยกรรมจำนวนไม่มาก ที่ศึกษาถึงสถานที่ที่สื่อความหมายของความเป็นบ้านในแง่มุมที่นอกเหนือไปจากความเหมาะสมทางกายภาพของอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานที่ที่ไม่ใช่บ้านอย่างบ้านพักคนชราในประเทศไทย ซึ่งส่วนมากจะปรากฏงานวิจัยที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ใช้งานและทดลองเพื่อหาขนาดที่พื้นที่ใช้สอยและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ (กาญจนา โอ้อวด, 2540 ; วิไลลักษณ์ ไกรสุวรรณสาร, 2545 ; ไตรรัตน์ จารุทัศน์, 2548 ; สุธาสินี สุดแสน, 2549 ; กรรณิการ์ ปัจฉิมพิหงค์ ,2552)มากกว่า ในประเทศไทยนั้นบ้านพักคนชรามีจำนวนมากซึ่งบ้านบางแคเป็นหนึ่งในบ้านพักคนชราที่อยู่ในความดูแลของกรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการซึ่งมีจุดประสงค์ที่ต้องการเป็นต้นแบบให้กับบ้านพักคนชราอื่นๆในการดูแลและพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุจึงทำให้บ้านบางแคมีความสนใจในการพัฒนาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ โดยปัจจุบันเปลี่ยนเป็นศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค

บ้านบางแคสร้างขึ้นในปี 2496 ด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการสร้างสถานที่ที่คอยดูแลผู้สูงอายุในประเทศไทย และปัจจุบันมีผู้สูงอายุจำนวนมากที่เข้ามารับบริการ ทำให้ศูนย์ฯมีการกำหนดนโยบายทั้งเชิงรุกและเชิงรับ ทั้งด้าน

การปรับสภาพแวดล้อมทางกายภาพของศูนย์ฯ เช่น การวางผัง ปรับปรุงอาคาร ปรับเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก เพื่อความเหมาะสมในการใช้งานและความปลอดภัยซึ่งถือเป็นนโยบายเชิงรับ อาณาเขตในบริเวณต่างๆถูกสร้างให้เกิดความเป็นส่วนตัวและมีพื้นที่ใช้สอยในการรองรับกิจกรรม เพื่อสนับสนุนนโยบายเชิงรุกในการพัฒนาฟื้นฟูสภาพจิตใจ การดูแลเรื่องสุขภาพ การให้ความรู้ โดยผ่านทางกิจกรรมที่ศูนย์ฯให้บริการ จากการสัมภาษณ์ในช่วงแรกของการทำวิจัยพบว่า ผู้สูงอายุมีความรู้สึกมีความสุขและผูกพันธ์กับศูนย์ฯแห่งนี้ เจ้าหน้าที่ท่านหนึ่งกล่าวว่า *"ในปีที่น้ำท่วมหนัก คุณตาคุณยายต้องย้ายออกไปจากที่นี่ ทุกคนบ่นทุกวันว่าเมื่อไหรจะได้กลับ"* จึงเกิดประเด็นที่น่าสนใจคือ ปัจจัยอะไรที่ทำให้ศูนย์ฯเป็น "บ้าน" และสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นส่งผลต่อความรู้สึกอย่างไรในด้านจิตใจของกลุ่มผู้สูงอายุ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความเป็น "บ้าน" (Home) ของศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค โดยให้น้ำหนักของข้อมูลในเชิงจิตใจและสังคมเป็นสำคัญ จากการศึกษาแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงปัจจัยของการให้ความหมายของ "บ้าน" ที่ส่งผลต่อผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นภายในศูนย์ฯ สามารถแบ่งประเด็นในการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. อาคารหรือสถานที่(Built Environment) 2. ผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุ(User) 3. สังคม (Society) เพื่อการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อคำว่า "บ้าน" ในบ้านบางแค โดยอาศัยแนวความคิดของคำว่าบ้าน ของ Elaine Caouette (2005), Dovey (1985)

วิธีวิจัย/วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยใช้วิธีการทำงานวิจัยแบบเชิงคุณภาพ โดยแบ่งกลุ่มวรรณกรรมที่ศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ บ้านในมิติด้านกายภาพ (House) และในมิติด้านของจิตใจ (Home) เริ่มจากการศึกษาวรรณกรรมในประเด็นของ House เรื่องของสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ เช่น การศึกษามาตรฐานการออกแบบขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัย (ไตรรัตน์ จารุทัศน์, 2548) สภาวะแวดล้อมของผู้สูงอายุของ ศศิพัฒน์ ยอดเพชร (2544)ที่ถูกอ้างในงานของ และประเด็นในมิติของจิตใจจะทำศึกษาแนวความคิดของ Home ว่ามีปัจจัยที่แตกต่างจาก House ในบริบทของประเทศไทยอย่างไร เช่น จิตวิทยาทางสังคม จิตวิทยาเบื้องต้นของผู้สูงอายุ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเป็น Home ตามแนวความคิดของงานวิจัยของต่างประเทศ (Elaine Caouette, 2005, Dovey 1985) จากนั้นทำการติดต่อกรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการเพื่อลงพื้นที่หาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกต ผู้สูงอายุและเจ้าหน้าที่ที่ใกล้ชิดผู้สูงอายุด้วยเทคนิคของการทำการเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) ส่งต่อกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้สูงอายุในการให้ความหมายของคำว่า "บ้าน"

ผลวิจัย/ผลการวิจัยและการอภิปราย

จากการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบอย่างน้อย 3 ปัจจัยหลักที่ปรากฏและสอดคล้องกับแนวความคิดเรื่อง Meaning of Home for The elderly ของ Despres ในปี 1991 และแนวคิดเรื่องบ้านของ Dovey ปี 1985 ได้แก่ 1.ความปลอดภัย 2.ความเป็นส่วนตัว และ3.การมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งถูกสะท้อนผ่านทางความรู้สึก พฤติกรรม และการรับรู้ของ ผู้สูงอายุหรือผู้ใช้งาน (Users) ที่ใช้ชีวิตอยู่ในศูนย์ฯผ่านการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Built Environment)ของศูนย์ฯ ได้แก่ ผังของศูนย์ฯ อาณาเขต การจัดพื้นที่ใช้สอยที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมและความรู้สึกต่างๆ รูปแบบของอาคาร การจัดวางผังภายในห้องนอน และกิจกรรมต่างๆที่

ให้บริการเพื่อการสร้างสังคม (Society) ของผู้สูงอายุ ได้แก่ กิจกรรมที่ศูนย์ฯจัดบริการให้ กิจกรรมที่บุคคลภายนอกมีความประสงค์จัดกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ประเด็นที่ 1 ความปลอดภัย สถานที่ที่ปลอดภัยทำให้เกิดความรู้สึกที่ปลอดภัย โดยสะท้อนการรับรู้ผ่านทางพฤติกรรมของผู้สูงอายุและความรู้สึก สามารถสร้างขึ้นผ่านทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพโดยการติดตั้งอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกตามบริเวณต่างๆ และการปรับปรุงให้สภาพอาคารให้มีความมั่นคง แข็งแรง สวยงามด้วยวัสดุหรือการตบแต่งบริเวณพื้นที่ส่วนนอกที่ใช้สำหรับการพักผ่อน คุณตาท่านหนึ่งกล่าวถึงสภาพแวดล้อมของศูนย์ฯ ว่า *"ผมอยู่มาหลายที่นะ ที่นี่ดีที่สุดผมชอบมากมีทั้งต้นไม้ร่มรื่น มีการประดับด้วยหุ่นรูปปั้น ไม่รู้สิผมชอบ"* หากสังเกตปัจจัยของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ทำให้รู้สึกปลอดภัยนั้น อาจทำการสังเกตได้ใน 3 ระดับ คล้ายกับการหาความหมายในคำว่า Home ของ Dovey ที่มองปัจจัยต่างๆจากภายนอกสู่ภายใน คือ 1.ระดับของศูนย์ฯ ซึ่งหมายถึงภาพรวมของอาณาเขตทั้งหมดให้มีความปลอดภัยจากอันตรายจากสังคมภายนอก ในระดับที่ 2.อาคาร หมายถึงระดับที่เล็กลงมาจากระดับของศูนย์ฯจากการสำรวจพบว่าอาคารแต่ละอาคารมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่ช่วยในอำนวยความสะดวกแก่ผู้สูงอายุแต่ละประเภทภายในอาคาร เช่น ราวจับกันล้มบริเวณทางเดิน ทางลาดที่เชื่อมระหว่างพื้นที่สำหรับทำกิจกรรม นอกจากด้านอุปกรณ์ยังมีปรับอาคารต่างๆให้ไม่ทรุดโทรมและออกแบบลักษณะของอาคารให้เหมาะสมกับการใช้งานที่ต่างกัน และระดับที่ 3.พื้นที่ส่วนนอนเป็นลักษณะของการอยู่อาศัย พบ 3 ลักษณะ คือ 1. อาคารนอนรวม 2.หอพัก 3.บ้านบังกะโล ซึ่งทั้ง 3 ลักษณะมีความแตกต่างทางด้านรูปแบบผังภายในและจำนวนของผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ต่อหนึ่งห้อง

จากการสัมภาษณ์พบว่า ศูนย์ฯสามารถตอบสนองความต้องการทางด้านความปลอดภัยในการใช้ชีวิตอยู่ภายในอาณาเขตของศูนย์ฯได้ดี เพราะมีอาณาเขตที่ชัดเจนแยกตัวออกจากชุมชนรอบข้าง มีรั้วที่แข็งแรง โดยสามารถพบเห็นผู้สูงอายุเดินไปมาในช่วงเช้าและเย็นของทุกๆวัน คุณตากมลกล่าวว่า *"ผมชอบเดินไปมารอบๆอาคาร ไม่ชอบอยู่นิ่งๆ"* และมีเจ้าหน้าที่ในการดูแลตามบริเวณอาคารต่างๆ ผู้สูงอายุจะต้องรายงานต่อเจ้าหน้าที่ประจำอาคารตลอดเวลาว่าจะไปที่ไหนซึ่งผู้สูงอายุก็เข้าใจและปฏิบัติตาม ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกว่าบริเวณแห่งนี้เป็นสถานที่ที่สามารถเดินไปไหนมาไหนได้ทุกที่อย่างปลอดภัย สังเกตได้จากพฤติกรรมการเลือกพักผ่อนบริเวณต่างๆภายในศูนย์ฯในขณะที่มีบุคคลภายนอกอยู่ อีกสิ่งหนึ่งที่ถูกให้ความสำคัญ คือ การติดตั้งอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นตามจุดต่างๆ คุณตากล่าวว่า *"ราวจับนี่สำคัญเลยนะ ผู้สูงอายุห้ามล้มเด็ดขาดโดยเฉพาะในห้องน้ำ ผมใช้ประจำ"* ซึ่งเป็นการช่วยลดอุบัติเหตุจากการทำกิจกรรมต่างๆ เช่นเดียวกับเรื่องของวัสดุและการใช้สีสันในการช่วยให้เกิดความมั่นใจในการมองเห็นในการใช้งานพื้นที่ต่างๆภายในศูนย์ฯได้ดีขึ้น คุณตาท่านหนึ่งกล่าวว่า "ตอนนี้พึ่งทาสีห้องใหม่ ผมชอบนะสดใสดี" ในด้านการดูแลของเจ้าหน้าที่นั้นจะใช้วิธีการดูแลผู้สูงอายุแบบปล่อยให้ผู้สูงอายุดูแลตัวเองแต่มีระบบช่วยเหลือในเวลาที่จำเป็น เนื่องจากพบว่าผู้สูงอายุเองไม่ต้องการให้รู้สึกว่าตนเองเป็นภาระ เจ้าหน้าที่กล่าวว่า *"บางคนไม่ชอบให้เราช่วยนะ แรกๆพี่ไม่รู้ ก็โดนดุ หลังๆเราเลยเข้าใจก็เลยคอยเฝ้าดูอยู่ห่างๆเวลาตายายเดินขึ้นบันไดหรือไปไหนมาไหน"* จากประเด็นนี้ทำให้เห็นถึงความสำคัญของสังคมที่เข้าใจกัน แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆของแต่ละบุคคล เช่น สภาพร่างกาย จิตใจ ประสบการณ์ในอดีต เนื่องจากผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ภายในนั้นมีประสบการณ์และเหตุผลในการเข้ามาใช้บริการที่ต่างกันออกไป บางคนอาจมาจากบ้านที่มีพร้อมทุกอย่างแต่ขาดเรื่องสภาพของกายภาพที่ไม่เหมาะสม ไม่ได้รับการดูแลจากครอบครัวหรือไม่สามารถดูแลหรือเลี้ยงชีพตนเองได้อย่าง

ปกติ สิ่งเหล่านี้คือสาเหตุหนึ่งในการทำให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัยในบ้านเดิม คุณตาท่านหนึ่งเกล่าวถึงอดีตที่ผ่านมา *"ผมเคยทำงานอยู่ข้างนอก แต่พอเราทำไม่ไหวก็เริ่มหาเงินไม่ได้ก็เริ่มดูแลตัวเองไม่ได้"* เช่นเดียวกับคุณตาที่เคยป่วยและเข้ามารับบริการก็ได้ให้ความเห็นว่า *"ก่อนหน้านี้ผมอยู่คนเดียวในบ้านนะ ป่วยอยู่ เดินไม่ได้จนมีเพื่อนบ้านไปแจ้ง เจ้าหน้าที่จึงเข้ามาช่วยเหลือ"* จะเห็นได้ว่าเมื่อปัญหาสภาพร่างกายเปลี่ยนไปทำให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัยได้ ทำให้ศูนย์ฯมีบทบาทในการให้บริการด้านต่างๆ เช่น การดูแลฟื้นฟู และพัฒนาผู้สูงอายุเพื่อให้เป็นสถานที่ที่สามารถดูแลพวกเขาเหล่านั้นได้โดยที่ไม่รู้สึกว่าตนเองเป็นภาระแก่ครอบครัวของตนและเป็นที่พึ่งพิงสำหรับผู้สูงอายุเมื่อเกิดปัญหา คุณตาท่านหนึ่งกล่าวถึงความรู้สึกเกี่ยวกับศูนย์ฯว่า *"อยู่ที่นี่สบายใจดีอยู่บ้านบางทีคุยกันไม่เข้าใจ เวลากินมีให้กิน เวลาป่วยมีคนรักษา"*

สรุปประเด็นความปลอดภัยของศูนย์ฯ คือ ศูนย์ฯสร้างความปลอดภัยขึ้นมาผ่านทางปัจจัยทางกายภาพและระบบการดูแลผู้สูงอายุเพื่อให้ผู้สูงอายุมีความรู้สึกปลอดภัย โดยการติดตั้งอุปกรณ์ที่คอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต หรือกิจกรรมของผู้สูงอายุ เช่นราวจับ รวมไปถึง ความแข็งแรงของอาคารและอุปกรณ์ และจากที่ผู้วิจัยได้เข้าไปสำรวจพื้นที่พบว่า ผู้สูงอายุรับรู้ถึงสิ่งที่ศูนย์พยายามสร้างขึ้น มีความพึงพอใจเป็นอย่างมาก กล่าวชมว่าทางศูนย์ให้ความใส่ใจในปัจจัยของความปลอดภัย รู้สึกว่าตนเองมีความปลอดภัยเมื่ออยู่ในศูนย์ฯมากกว่าที่จะใช้ชีวิตอยู่ภายนอก นี่เป็นหนึ่งประเด็นหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุมีความสุขทั้งกายและใจภายในสถานที่ที่ไม่ใช่บ้านของตนเอง

ประเด็นที่ 2 ความเป็นส่วนตัว บางครั้งผู้สูงอายุจำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับการแยกตัวออกจากสังคมเพื่อแสวงหาความสงบของตนเองหรือกลุ่มสมาชิก ออลต์แมน ถูกอ้างในงานวิจัยของ วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. (2554) ในการให้ความหมายของความเป็นส่วนตัวว่า *"เป็นการเลือกควบคุมการเข้าถึงตัวเองหรือกลุ่ม"* แสดงให้เห็นว่า ความเป็นส่วนตัวเป็นการแยกตัวออกจากการมีปฏิสัมพันธ์ของบุคคลหรือกลุ่มตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การที่ผู้สูงอายุสามารถเลือกหรือควบคุมความต้องการของตนเองได้นั้นสามารถทำให้เกิดความพึงพอใจ รวมไปถึงการแบ่งหรือจัดลักษณะของพื้นที่ส่วนนอนให้มีความเหมาะสม เช่น การกำหนดจำนวนผู้สูงอายุต่อห้องให้พอดีซึ่งจะส่งผลต่อความรู้สึกและพฤติกรรมของผู้สูงอายุที่อยู่ในสังคม

จากการสัมภาษณ์พบว่าจำนวนของผู้สูงอายุต่อห้องนั้นส่งผลต่อความรู้สึกเป็นส่วนตัวของอาคารพักที่อาศัยแบบนอนรวมผู้สูงอายุประสบปัญหาเรื่องความเป็นส่วนตัวในการพักผ่อน เพราะมีผู้สูงอายุอยู่จำนวนมากและส่งผลต่อการทะเลาะระหว่างกัน การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องนั้นอาจจะต้องอาศัยการคำนึงถึงจำนวนผู้สูงอายุที่ไม่แออัดจนเกินไป คุณตากมลที่อาศัยอยู่ในอาคารรวมได้ให้ความเห็นว่า *"ผมว่านะอยู่กันเยอะก็ยิ่งทะเลาะกัน ซัก 3 คน กำลังดี ผมเคยอยู่ห้องอื่น คนเยอะมาก"* คุณตาอีกท่านกล่าวเสริมประเด็นนี้ว่า *"ยิ่งอยู่เยอะก็ยิ่งปัญหาเยอะ"* จากปัญหาความเป็นส่วนตัวในห้องนอนทำให้เกิดวิธีการสร้างภาวะความเป็นส่วนตัวของผู้สูงอายุแต่ละคนขึ้น เช่น การใช้หูฟังเพื่อไม่ให้รบกวนผู้อื่นหรือการแยกตัวออกจากสังคมด้วยกิจกรรมส่วนตัวของตนเอง *คุณตาศิลปินกล่าว "วิธีง่ายๆ เลยนะสำหรับผม ไม่ต้องเข้าไปยุ่งจะได้ไม่มีเรื่องกัน ต่างคนต่างอยู่ ผมก็วาดรูปของผมไปเรื่อยๆ"* การแสดงออกทางด้านความเป็นส่วนตัวสามารถพบได้จากการสร้างอาณาเขตของแต่ละคนด้วยวิธีการใช้สิ่งของส่วนตัววางตามตำแหน่งต่างๆของห้องเพื่อแสดงอาณาเขตครอบครอง เช่น ตู้ ผนังรอบๆเตียง ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกว่าสถานที่นี้เป็นของผู้สูงอายุเพราะสามารถแสดงถึงความเป็นตัวตนของเขาได้ คุณตาศิลปินกล่าวว่า *"ผมก็เอารูปที่ผมวาดแขวนๆไว้*

ตามผนัง บางทีเจ้าหน้าที่บอกให้จัดของเอาลงหน่อย แต่ผมก็ยังอยากจะปล่อยมันไว้บนนั้น" การกำหนดอาณาเขตครอบครองสมมติขึ้นในบริเวณห้องนอนเกิดขึ้นโดยที่ไม่ได้มีการกำหนดจากศูนย์ฯโดยตรงแต่มักเกิดจากการรับรู้ทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพของผู้สูงอายุคุณตาศิลปินกล่าว *"ผมก็ติดภาพจนสุดขอบหน้าต่างนั่นแหละ"* ภายในห้องมีคุณตาอีกท่านที่นอนอยู่ บริเวณผนังหัวเตียงพบเพียงปฏิทินและเหรียญรางวัลเหรียญหนึ่ง คุณตากมลเล่าให้ผมฟังว่า *"ห้องนี้ผมนอนอยู่กัน 3 คน ตาคนที่นอนไปแข่งตีกอล์ฟมาได้เหรียญมาด้วย"* จะเห็นได้ว่าผนังห้องนอกจากหน้าที่ในการแบ่งสัดส่วนและอาณาเขตแล้ว ยังถูกใช้เป็นพื้นที่ในการบอกเล่าเรื่องราวของผู้สูงอายุแต่ละคนได้อีกด้วย เป็นการแสดงเอกลักษณ์ส่วนบุคคลผ่านทางสิ่งของซึ่งระดับของความเป็นส่วนตัวมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของการอยู่อาศัย เช่น ผู้สูงอายุที่นอนภายในหอพักและบ้านบังกะโลมีอิสระในการสร้างความเป็นส่วนตัวด้วยการกำหนดอาณาเขตและแสดงความเป็นเอกลักษณ์ส่วนบุคคลได้ภายในอาณาบริเวณของตนเองได้ดีกว่าผู้สูงอายุที่อาคารนอนรวม

สำหรับประเด็นความเป็นส่วนตัวสรุปได้ดังนี้ ภายในห้องนอนนั้นระดับความเป็นส่วนตัวที่แตกต่างกันภายในห้องนอนจะขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สูงอายุต่อห้อง กล่าวคือ ถ้ามีจำนวนผู้สูงอายุมาก ความเป็นส่วนตัวจะน้อยลง เช่น 1 ห้อง อยู่ 3 คน แต่ละคนมีความต้องการและทำกิจกรรมแตกต่างกัน ซึ่งแต่ละกิจกรรมอาจรบกวนผู้ร่วมห้อง ในบางครั้งเป็นสาเหตุให้เกิดการทะเลาะกัน แต่จากการพูดคุยสัมภาษณ์ผู้สูงอายุบางคนที่อยู่ในอาคารนอนรวม กลับมีความเห็นว่าอยู่ร่วมกัน 3 คน กำลังดี เนื่องจากมีเพื่อนคลายเหงา และรู้สึกปลอดภัยกว่าที่จะอยู่คนเดียว และบริเวณเตียงนอน ผนัง ตู้ พบสิ่งของเครื่องใช้ที่สื่อถึงเอกลักษณ์ส่วนบุคคลเป็นการบอกเรื่องราวของตน ความภาคภูมิใจ และเพื่อให้บุคคลอื่นรับรู้ว่า พื้นที่ตรงนี้เป็นพื้นที่ของตนเอง

ประเด็นที่ 3 การมีปฏิสัมพันธ์ คือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุ(User)ให้เป็นสังคมของผู้สูงอายุผ่านทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพและกิจกรรม ซึ่งพบว่ากิจกรรมของศูนย์ฯสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1. กิจกรรมที่ศูนย์ฯจัดขึ้น หมายถึงกิจกรรมที่เกิดจากนโยบายและการจัดการของศูนย์ฯ 2.กิจกรรมที่บุคคลภายนอกจัดขึ้นโดยการได้รับความสนับสนุนจากศูนย์ฯ หมายถึง กิจกรรมที่เกิดจากบุคคลภายนอก ที่มีความประสงค์ที่จะเข้ามาจัดกิจกรรม โดยกิจกรรมที่ทั้งศูนย์ และบุคคลภายนอกจัดขึ้นนั้น จำแนกรูปแบบการจัดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1. กิจกรรมทางศาสนา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมสภาพจิตใจ เช่น การฟังธรรม ทำบุญ กิจกรรมประเภทนี้ได้รับความสนใจจากผู้สูงอายุมากที่สุดอีกด้วย คุณยายท่านหนึ่งกล่าวถึงกิจกรรมทางศาสนาว่า *"ปกติที่นี่จะมีงานบุญ ฟังเทศน์ฟังธรรมทุกๆวันพระตรงอาคารพระพุธศาสนา ยายชอบมากเลยนะ ปกติถ้าไม่มีงานจัดก็จะเดินไปที่วัดใกล้ๆด้านหลัง"* 2. กิจกรรมสันทนาการ เช่น สอนงานเย็บปักถักร้อยแก่เด็กนักเรียน การจัดเลี้ยงอาหารจากบุคคลภายนอก ซึ่งกิจกรรมนี้ ได้รับความสนใจเช่นกัน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่สร้างสังคม ได้พบปะกับผู้คน ห้องกิจกรรมประจำวันที่ศูนย์ฯกำหนดกิจกรรมต่างๆ โดยผู้สูงอายุจะคอยเข้ามาดูว่าในอาทิตย์นี้จะมีกิจกรรมอะไรบ้างแต่บางคนชอบที่จะทำงานอดิเรกของตนมากกว่า ซึ่งผู้สูงอายุสามารถเลือกกิจกรรมที่ตนเองต้องการเข้าร่วมได้โดยอิสระ *"ไม่รู้วันนี้จะมีกิจกรรมอะไร เขาจะเวียนจัดทุกวันนะสลับไปเรื่อยๆ"* คุณตาอีกท่านให้ความเห็นเกี่ยวกับการเลือกเข้าร่วมกิจกรรมว่า *"ผมไม่ไปหรอก นั่งวาดภาพนอนเล่นของตัวเองไปดีกว่า ไว้อันไหนเราอยากไปค่อยไป"* นอกจากนี้ห้องกิจกรรมประจำวันสามารถปรับใช้สำหรับการทำกิจกรรมอื่นๆส่วนตัวสำหรับผู้สูงอายุได้ เช่น ทำงานอดิเรกของตนเอง การพูดคุย คุณตากมลกล่าวถึงกิจกรรมของคุณตาท่านหนึ่งว่า *"ปกติถ้าแกไม่อยู่ที่ห้องหรือโต๊ะชมรม ก็อาจจะอยู่ที่ห้อง*

กิจกรรมไม่ก็ไปเล่นกอล์ฟ" 3. กิจกรรมให้ความรู้ ทั้งทางวิชาการและการดำเนินชีวิตเกี่ยวกับผู้สูงอายุ เช่น กทม.ส่งผู้เชี่ยวชาญเข้ามาอบรมเกี่ยวกับการใช้บริการโดยสารทางน้ำที่ถูกต้อง และปลอดภัย เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้สูงอายุและเจ้าหน้าที่มีความสำคัญให้การทำให้เกิดสังคมที่ดีภายในศูนย์ฯขึ้นได้

จากการสัมภาษณ์และสังเกตพบว่าความสัมพันธ์ของผู้สูงอายุสามารถเกิดขึ้นได้แม้ว่าจะอาศัยอยู่ต่างอาคารกันโดยการจัดกิจกรรมมาเป็นศูนย์กลางของการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในสังคม ซึ่งอาจจะต้องใช้พื้นที่ในการจัดกิจกรรมบางอย่างที่ทำให้เกิดกิจกรรมแบบกลุ่ม คุณตาได้กล่าวถึงความความสำคัญของการจัดกิจกรรมว่า *"ผมรู้จักตาเพราะว่าไปเจอกันตอนที่ทำกิจกรรม ไม่งั้นคงไม่ได้เจอกัน"* นอกจากนี้พบว่ากิจกรรมยังสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ ซึ่งสามารถสื่อผ่านออกมาจากการเรียกเจ้าหน้าที่ว่า "ลูก" และเจ้าหน้าที่เองก็คิดว่าผู้สูงอายุเป็นเหมือนคนในครอบครัวเช่นกัน ศูนย์ฯมีความพยายามที่จะทำให้เจ้าหน้าที่ได้พบกับผู้สูงอายุให้ทั่วถึงที่สุดโดยอาศัยการพลัดเปลี่ยนการดูแลของ คุณตากล่าวถึงเจ้าหน้าที่ว่า *"เราก็เห็นเขาเหมือนลูกเหมือนหลานเรานี่แหละ"* แต่บางครั้งความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดมากจนเกินไปทำให้เกิดปัญหาในการควบคุมของเจ้าหน้าที่ จึงเกิดวิธีการจับฉลากเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของเจ้าหน้าที่ในการดูแล เจ้าหน้าท่านหนึ่งเล่าว่า *"การที่มีความสนิทสนมกับผู้สูงอายุมากเกินไปนั้นก็ทำให้ผู้สูงอายุไม่ค่อยฟังเวลาตักเตือน"* นอกจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่และผู้สูงอายุแล้ว การมีกิจกรรมกับบุคคลภายนอกก็ช่วยให้เกิดความรู้สึกมีความสุขเช่นกัน คุณยายได้กล่าวชักชวนให้เข้ามาหาอีกครั้งด้วยรอยยิ้มว่า *"เข้ามาเลยนะวันหลัง ชอบนะเวลามีเด็กๆเข้ามา ได้คุยกัน"* และจากการสอบถามเจ้าหน้าที่พบว่าบางครั้งวิธีการในการสร้างความสัมพันธ์ก็ส่งผลที่ต่างกัน ผู้อำนวยการศูนย์ฯได้กล่าวถึงวิธีการนี้ว่า *"แต่ก่อนเรานำเอาวิธีการรับประทานอาหารร่วมกันแบบมีกับข้าวตรงกลาง แล้วล้อมวงกันที่คล้ายกับการรับประทานอาหารในบ้านนั้น กลับทำให้ผู้สูงเกิดการทะเลาะกันจนต้องเลิกไป"* เจ้าหน้าที่ท่านหนึ่งเล่าว่า *"บางทีแย่งกันกินเนื้อ เหลือผัก เลยมักจะเกิดคำถามตลอดเวลา ทำไมคนนี้กินเยอะแล้วไม่ล้างจาน ฉันกินน้อยกว่า เขากินเยอะก็ล้างสิ"* สาเหตุนี้ทำให้ศูนย์ฯต้องกลับมาใช้การรับประทานอาหารแบบเดิม เป็นธรรมดาที่สังคมที่มีคนอยู่อาศัยรวมกันจำนวนมากก็อาจทำให้เกิดปัญหาทางด้านสังคมและความสัมพันธ์ เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลให้ความเห็นว่า "เป็นปรกตินะ มาจากคนละที่ มาอยู่รวมกันก็ต้องมีปัญหากันบ้าง เหมือนโรงเรียนประจำ" ปัญหานี้ถูกสะท้อนผ่านความรู้สึกของคุณยายท่านหนึ่งที่กล่าวถึงคุณยายที่พึ่งเข้ามาใหม่ว่า *"ไม่ต้องไปถามเขาหรอก ยายนั้นจะไปรู้เรื่องอะไร พึ่งย้ายเข้ามา มาถามฉันก็ได้ ฉันอยู่มานาน"* การแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุจำเป็นต้องใช้เวลาระหว่างการทำความรู้จักระหว่างผู้สูงอายุเก่าและผู้สูงอายุที่เข้ามาใหม่ที่ เพื่อให้เกิดการเข้าร่วมกลุ่มทางสังคมต่อไปในอนาคต

จากการศึกษาสามารถสรุปประเด็นการมีปฏิสัมพันธ์ได้ว่า กิจกรรมที่เกิดขึ้นภายในศูนย์ฯแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลักๆ คือ กิจกรรมที่ศูนย์ฯจัดขึ้น กับกิจกรรมที่บุคคลภายนอกจัด โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมจำแนกได้ 3 แบบ คือ กิจกรรมทางด้านศาสนา กิจกรรมสันทนาการ และกิจกรรมให้ความรู้ พบว่า ทั้งสองกิจกรรมแรก ผู้สูงอายุได้ให้ความสนใจ และร่วมมือเป็นอย่างมาก แต่กิจกรรมให้ความรู้ ยังไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าสองกิจกรรมแรก จึงวิเคราะห์ได้ว่ากิจกรรมทางด้านศาสนา และสันทนาการ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านจิตใจ จึงเป็นที่สนใจของผู้สูงอายุ

สรุป

คำว่า "บ้าน" จะเกิดจากปัจจัย 3 กลุ่มหลักๆ คือ 1.อาคารหรือสถานที่ 2.ผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุ 3.สังคม จากการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพหรืออาคารและสถานที่จะส่งผลต่อความรู้สึกของผู้ใช้งานหรือผู้สูงอายุที่

แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะส่วนบุคคลและทำให้เกิดถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้ความหมายของคำว่า "บ้าน" เปลี่ยนเป็นความรู้สึกและการรับรู้สภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสถานที่นั้น ซึ่งในศูนย์ฯพบ 3 ประเด็นที่ผู้สูงอายุรู้สึกว่าเป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้ผู้สูงอายุใช้ชีวิตประจำวันอยู่ภายในศูนย์ฯอย่างมีความสุข คือ ความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว และการมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งความหมายที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นนั้นอาจจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละปัจจัยที่เปลี่ยนไปเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

วิมลสิทธิ์ หรยางกูร. 2554. จิตวิทยาสภาพแวดล้อม: มูลฐานการสร้างสรรค์และจัดการสภาพแวดล้อมน่าอยู่อาศัย

ศศิพัฒน์ ยอดเพชร. 2544. คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในประเทศไทยในประเด็นการเกื้อหนุนทางสังคมแก่ผู้สูงอายุ พื้นที่ศึกษาในเขตภาคใต้

สุธาสินี สุดแสน.. 2549. การเตรียมการด้านที่อยู่อาศัยของผู้สูงอายุที่อาศัยในอาคารชุดพักอาศัยของเคหะชุมชนการเคหะแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร

ไตรรัตน์ จารุทัศน์ และคณะ. 2548. โครงการศึกษามาตรฐานขั้นต่ำสำหรับที่พักอาศัยและสภาพแวดล้อมของผู้สูงอายุ

กาญจนา โอ้อวด. 2540. กรณีศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพของสถานพักฟื้นคนชราในบริบทของเศรษฐกิจของสังคมไทย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมภายใน

Elaine Caouette. 2005. home and identity in late life, Chapter12 : 251

Després, C. 1991. The meaning of home: Literature review and directions for future research and theoretical development. Journal of Architectural and Planning Research, 8, 96-155

Dovey 1985. Home and Homelessness: Introduction From: Altman, Irwin and Carol M. Werner eds. *Home Environments*. Human Behavior and Environment: Advances in Theory and Research. Vol 8. New York: Plenum Press, 1985.

นวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์ : วรรณกรรมประเภทใหม่กับมุมมองเพศสถานะแบบใหม่[1]

Romantic Suspense Novel : New Genre and New Aspects of Gender

สิขรินทร์ สนิทชน[2] และ อารียา หุตินทะ[3*]
Sikharin Snitchon[2] and Areeya Hutinta[3*]

บทคัดย่อ

บทความนี้มุ่งศึกษานวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์ (romantic suspense) ของไทย พบว่าเป็นการผสมผสานระหว่างนวนิยายโรมานซ์ (romance) และนวนิยายระทึกขวัญ (suspense) เข้าด้วยกัน การผสมผสานประเภทย่อยของวรรณกรรมแสดงให้เห็นถึงการปรับจากขนบหรือกรอบเกณฑ์เดิมของทั้งนวนิยายโรมานซ์และนวนิยายระทึกขวัญ นอกจากนี้นวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์ยังมีลักษณะการสร้างตัวละครที่ต่างไปจากแบบฉบับ ซึ่งการปรับเปลี่ยนที่เกิดขึ้นนี้อาจแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงทางความคิดเกี่ยวกับเรื่องเพศสถานะของผู้หญิงในสังคมไทย

คำสำคัญ : นวนิยายโรมานซ์ นวนิยายระทึกขวัญ ประเภทวรรณกรรม เพศสถานะ

Abstract

This research article explores Thai romantic suspense novels. The study indicates that Thai romantic suspense novel is a combination of romantic novel and suspense novel. Combining the two subgenres of novel reveals adaptation in the convention or traditional criteria of both romantic novel and suspense novel. In addition, a character design for a romantic suspense novel is different from the traditional standard, the adaptation also shows substantial changes in opinion on the gender of women in Thai society.

Keywords : Romance, Suspense, Genre, Gender

คำนำและวัตถุประสงค์

นวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์เป็นงานประเภทใหม่ที่ปรากฏในสังคมไทย ในเบื้องต้นพบว่านวนิยายประเภทนี้เกิดจากการผสมผสานวรรณกรรมด้วยกัน 2 ประเภทคือ นวนิยายโรมานซ์และนวนิยายระทึกขวัญ ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของวรรณกรรมประเภทดังกล่าว ทั้งยังพบอีกว่าการผสมผสานที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดการละเมิดขนบการสร้างงานตามแบบฉบับต่อวรรณกรรมทั้งสองประเภท โดยเฉพาะด้านตัวละครที่มีลักษณะละเมิดเรื่องเพศสถานะตามแนวคิดกระแสหลักในสังคมไทย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่านวนิยายประเภทนี้มีลักษณะเช่นไร โดยจะยกตัวอย่างจากนวนิยายเรื่อง*รหัสหัวใจ*ของกิ่งฉัตร และ*เลื่อมพรายลายรัก*ของดวงตะวัน

---

[1] บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง "นวนิยายแนว Romantic Suspense ของไทย"
This research article is a part of thesis Thai Romantic Suspense Novels

[2] นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Master's Degree Level Student, Department of Thai, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

[3] ภาควิชาภาษาไทย คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Thai, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

* อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (documentary research) โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับนวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์และเรื่องเพศสถานะ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาและนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบพรรณนาวิเคราะห์ (descriptive analysis)

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของนวนิยาย Romantic Suspense

หนังสือ *A Natural History of the Romance Novel* ของ พาเมลา เรจิส (Pamela Regis) ที่ศึกษาที่มาและลักษณะของนวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์กล่าวว่า แมรี่ สจ๊วต (Mary Stewart) คือนักเขียนคนแรกที่ริเริ่มการเขียนงานแนวโรแมนติกซัสเปนซ์จนกลายเป็นงานกระแสหลักทั้งยังเป็นต้นแบบให้กับนักเขียนรุ่นหลังด้วย และยังกล่าวถึงลักษณะของนวนิยายไว้ว่า

> In each of seminal works of romantic suspense Stewart creates a true hybrid. Each is a romance novel and a mystery. […] Stewart's combination of romance novel and mystery elements is not mechanical, but organic. The two are seamlessly integrated. […] Mary Stewart writes the secret or hidden truth as a full-blown mystery and combines it with all of the essential elements of the romance novel. Neither is a subplot of each other.
>
> (Regis 2003 : 144-145)

คำอธิบายของเรจิสกล่าวไว้ว่านวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์คือการผสมผสานเรื่องความรักและความลับเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน ความจริงที่ถูกซ่อนไว้ในเรื่องจะถูกผนวกเข้ากับองค์ประกอบเรื่องรักจนเป็นเนื้อเดียวกันมิใช่เพียงโครงเรื่องรองของกันและกันเท่านั้น ซึ่งทรรศนะเกี่ยวกับลักษณะการสร้างงานแนวโรแมนติกซัสเปนซ์ของ นอรา โรเบิร์ต (Nora Roberts) นักเขียนนวนิยายโรมานซ์ยอดนิยมของอเมริกาที่ได้รับการจารึกชื่อลงในหอเกียรติยศของสมาคมนักเขียนนวนิยายโรมานซ์แห่งสหรัฐอเมริกา (Romance Writers of America : RWA) ให้เป็นนักเขียนผู้มีผลงานแนวโรแมนติกซัสเปนซ์ยอดเยี่ยม (RWA : 2012) ยังตรงกับทรรศนะของเรจิสเช่นกันและยังกล่าวเพิ่มเติมด้วยว่าในท้ายที่สุดเรื่องราวจะจบลงด้วยความสุขสมหวังในความรัก และความลับจะได้รับการเปิดเผย ผู้กระทำผิดจะได้รับการลงโทษ ดังว่า

> Romance suspense is a blending of the two. There must be a relationship that ongoing, developing relationship […] There must be unknown – a suspicion, a mystery, a danger […] There are not two separate stories with a common link. It is one full, complex story where separate elements merge and affect each other. […] Both mysteries and romance are built on a certain framework. Romance novels celebrate relationships. By their very nature they represent the standards and values of society. Seeking a mate, starting a family. Mysteries are our morality plays where evil is ultimately found out and punished by good.
>
> (Roberts : 2012)

RWA ก็ได้กล่าวถึงลักษณะของนวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์เอาไว้ว่า "Romantic Suspense : Romance novels in which suspense, mystery, or thriller elements constitute an integral part of the plot" (RWA : 2012) หมายถึง นวนิยายโรมานซ์ที่มีเรื่องลึกลับหรือเรื่องระทึกขวัญเป็นองค์ประกอบสำคัญในเรื่อง

จากนิยามและคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของนวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์จะเห็นว่างานเขียนแนวนี้เริ่มต้นพัฒนาจากนักเขียนแนวโรมานซ์ที่นำลักษณะเรื่องการสืบสวนมาใช้ในการผูกเรื่อง แต่แนวเรื่องทั้งสองต้องมีความสำคัญต่อโครงเรื่องอย่างเท่าเทียม มิใช่เพียงองค์ประกอบย่อยของเรื่องประเภทใดประเภทหนึ่ง อีกทั้งการผสมผสานนี้จะต้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน กล่าวคือ ในนวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์เรื่องหนึ่งจะต้องมีโครงสร้างแบบโรมานซ์ ได้แก่ ต้องมีตัวละครเอกหญิงและชายที่ต้องเอาชนะอุปสรรคทั้งปวงที่ขัดขวางการอยู่ร่วมกัน ซึ่งในตอนท้ายปัญหาต่างๆ จะถูกขจัดและตัวละครได้อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ประกอบกับโครงสร้างแบบระทึกขวัญ ได้แก่ ต้องมีเหตุการณ์ร้ายแรงหรืออาชญากรรมซึ่งโดยมากมักเป็นฆาตกรรมที่เกิดขึ้นและจบลงไปแล้วอันเป็นความลับที่รอให้ตัวละครเอกเข้ามาสืบหาความจริง และในระหว่างสืบสวนนั้นตัวละครเอกต้องเผชิญอันตรายและเสี่ยงชีวิตด้วย ยิ่งไปกว่านั้นโครงสร้างของนวนิยายทั้งสองประเภทยังต้องดำเนินคู่กันไป "ตลอดเรื่อง" ในฐานะโครงเรื่องหลักและมีน้ำหนักหรือมีอิทธิพลต่อเรื่องเท่ากัน มิใช่โครงเรื่องรองของกันและกัน

2. การละเมิดขนบการแต่งวรรณกรรมยอดนิยมในนวนิยาย Romantic Suspense

2.1 การเปลี่ยนแปลงจากขนบแบบนวนิยายโรมานซ์

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของนวนิยายโรมานซ์คือการสร้างตัวละครในแบบอุดมคติ การสร้างตัวละครตามความคาดหวังของสังคมนี้ทำให้เกิดตัวละครแบบฉบับที่ผู้เขียนมักหยิบเอาคุณสมบัติต่างๆ ที่ตัวละครพึงมี "บางประการ" มาใช้ซ้ำจนเป็นภาพจำ อันเป็นลักษณะของสุภาพบุรุษและสุภาพสตรีในความคิดของคนในสังคม ตัวละครที่ปรากฏในนวนิยายโรมานซ์จึงเป็นภาพแทนของหญิงและชายซึ่งเป็นไปตามขอบเขตเพศวิถีในสังคมไทย แต่ในนวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์พบว่าตัวละครหญิงมีความแตกต่างไปจากความคาดหวังแบบเดิม ซึ่งขัดกับขนบการสร้างตัวละครแบบฉบับที่ผู้หญิงควรเป็นกุลสตรี เรียบร้อย อ่อนหวาน และต้องได้รับการปกป้องคุ้มครองจากผู้ชาย (ผู้วิจัยจะกล่าวถึงต่อไปในหัวข้อที่ 3) ดังนั้น นวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์จึงเป็นเหมือนการเปิดโอกาสให้ตัวละครหญิงได้มีบทบาทที่แตกต่างไปจากค่านิยมเดิม คือการสร้างให้ "ผู้หญิง" เข้ามามีบทบาทในการสืบสวนมากขึ้น เพราะการสืบสวนนี้แต่เดิมเคยเป็น "พื้นที่" ที่ถูกยึดครองโดย "ผู้ชาย" มาก่อน ซึ่งนอกจากจะทำให้เห็นภาพของผู้หญิงในนวนิยายโรมานซ์ทางมิติอื่นๆ มากขึ้นแล้ว ยังแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงขนบการสร้างงานแบบโรมานซ์อีกด้วย

2.2 การเปลี่ยนแปลงจากขนบแบบนวนิยายระทึกขวัญ**

สืบเนื่องจากทรรศนะของโตโดรอฟในการจัดประเภทนวนิยายสืบสวน (detective fiction) ที่จัดให้นวนิยายระทึกขวัญเป็นงานที่รวมลักษณะเด่นของนวนิยายปริศนาและนวนิยายมืดเข้าไว้ด้วยกันนั้น โตโดรอฟยังได้วิเคราะห์

** นวนิยายระทึกขวัญ (suspense) เป็น 1 ใน 3 ประเภทย่อยของนวนิยายสืบสวนสอบสวนร่วมกับนวนิยายปริศนา (enigma) และนวนิยายมืด (thriller) ตามแนวคิดการจัดประเภทนวนิยายสืบสวนสอบสวนของซเวทาน โตโดรอฟ (Tzvetan Todorov) ซึ่งนวนิยายปริศนา จะประกอบด้วยเรื่องของอาชญากรรมที่จบลงไปแล้วก่อนการสืบสวนจะเริ่มต้น และเรื่องของการสืบสวนตัวละครจะไม่ได้รับอันตรายใดๆ จากการค้นหาความจริงนั้น ส่วน นวนิยายมืด ประกอบด้วยเรื่องของอาชญากรรมและการสืบส่วนเช่นเดียวกับนวนิยายปริศนา แต่จะหลอมรวมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน หรืออาจตัดเรื่องอาชญากรรมออกไปเลยก็ได้แล้วเน้นความสำคัญของการสืบสวน กล่าวคือเรื่องของอาชญากรรมจะดำเนินไปพร้อมกับการสืบสวน ทำให้ตัวละครต้องเสี่ยงตลอดเวลา นอกจากนี้นวนิยายมืดยังมีแก่นเรื่องสำคัญที่ความรุนแรงโหดร้ายในแวดวงมิจฉาชีพ อาชญากรรมสยดสอง ตัวละครปราศจากศีลธรรม บางครั้งมีการบรรยายฉากการร่วมเพศอย่างป่าเถื่อน

ต่อไปอีกโดยอิงแนวคิดจากบัญญัติ 20 ประการของ เอส เอส แวน ไดน์*** (S. S. Van Dine) ด้วยการสรุปสาระสำคัญออกมาจากบัญญัติได้ 8 ประการ จนสามารถทำให้ทราบถึงความสำคัญพื้นฐานที่มักปรากฏในงานสืบสวน แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะข้อที่ 3 ที่โตโดรอฟ จำแนกออกมาคือ "3. ไม่มีที่สำหรับเรื่องรักในนวนิยายสืบสวน" (ธรณินทร์ มีเพียร 2542 :90-101) โตโดรอฟวิเคราะห์ให้เห็นว่ากฎข้อนี้ใช้ได้กับนิยายปริศนาเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้กับนิยายมืดได้ เพราะนวนิยายมืดไม่เคยขาดเรื่องรัก แต่มักเป็นรักที่ป่าเถื่อน รุนแรง เร่าร้อน จนอาจเข้าขั้นวิตถาร" ดังนั้นนวนิยายระทึกขวัญจึงมีลักษณะเช่นเดียวกันนี้ด้วย จะเห็นได้ว่านวนิยายสืบสวนสอบสวนก็กล่าวถึงเรื่องความรัก หากจะกล่าวถึงในแง่ของความโหดร้ายและความผิดปกติทางจิตใจมากกว่าจะกล่าวถึงความรักที่สวยงามและสุขสมหวัง การนำแนวคิดเรื่องความรักแบบโรมานซ์มาใช้กับเรื่องระทึกขวัญของนวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์จึงแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงซึ่งถือว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงขนบการสร้างงานแนวสืบสวนสอบสวนประการหนึ่ง

3. การละเมิดกรอบเพศสถานะของตัวละครหญิงในนวนิยาย Romantic Suspense

หลุยส์ อัลธูแซร์ (Louise Althusser) นักสังคมศาสตร์อธิบายว่าพื้นที่ที่มีส่วนผสมทั้งจริงทั้งลวง หรือเป็นโลกที่หลบหนีแต่มีรอยเชื่อมต่อกับความเป็นจริงเช่นนี้ เป็นพื้นที่ที่อุดมการณ์ต่างๆ ของสังคมสามารถทำงานหรือถูกผลิตซ้ำได้เป็นอย่างดี ซึ่งรวมถึงอุดมการณ์แห่งเพศสภาวะ (gender ideologies) ยังคงคุกรุ่นและได้รับการธำรงรักษาไว้เป็นอย่างดี (กาญจนา แก้วเทพ และคณะ 2548 : 249)โดยเฉพาะในนวนิยายที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรักหรือนวนิยายโรมานซ์ซึ่งใช้วิธีการสร้างตัวละครแบบอุดมคติที่มักดำเนินไปภายใต้แนวคิดแบบปิตาธิปไตยที่กดทับผู้หญิง โรมานซ์จึงเป็นเหมือนเบ้าหลอมความคิดของผู้หญิงซึ่งเป็นผู้อ่านกลุ่มหลัก ด้วยเหตุที่นวนิยายโรมานซ์มีอิทธิพลต่อความคิดของผู้อ่านอยู่มาก ลักษณะของตัวละครในอุดมคติที่ผลิตซ้ำจึงกลายเป็นภาพจำในการรับรู้ของคนในสังคมว่า "ผู้หญิงดี" ควร "เป็นกุลตรีแบบฉบับ มีความอ่อนหวานนุ่มนวลแบบไทย" (*ศุภร* จารุจรณ 2541 : 193) แต่จากการศึกษานวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์พบว่ามีการนำเสนอภาพของผู้หญิงที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น

3.1 กรณีศึกษานวนิยายเรื่อง "รหัสหัวใจ"

รหัสหัวใจ (2546) เป็นผลงานของกิ่งฉัตร กล่าวถึง*วิมลิน*หรือ*ดาว* ตำรวจหญิงที่ทำคดีเกี่ยวกับพ่อค้ายาเสพติดระดับประเทศ *วิมลิน*ขอร้องให้ *รหัท* ชายหนุ่มที่มีบ้านติดกับพ่อค้ายาช่วยเหลือโดยปลอมตัวเป็นญาติที่มาจากทางใต้ เพื่อจับตามองคนร้าย แต่ด้วยความไม่ทันคนของ*รหัท*ทำให้การสืบคดีของ*วิมลิน*ผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง เพราะชายหนุ่มพยายามช่วยสืบและจับตัวคนร้ายแต่กลับกลายเป็นภาระในระหว่างปฏิบัติภารกิจ อย่างไรก็ตาม คนทั้งสองก็ได้ใกล้ชิดและเสียงภัยร่วมกันจนเกิดเป็นความรู้สึกที่ดี ยิ่ง*วิมลิน*สาวเข้าไปใกล้ตัวคนร้ายมากเท่าไหร่อันตรายก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นประกอบกับความกระตือรือร้นที่มากเกินไปของ*รหัท*ซึ่งพร้อมช่วยอย่างเต็มที่ หญิงสาวจึงต้องทำงานหนักขึ้นทั้งหาข้อมูลและคอยคุ้มครอง*รหัท*ด้วย แต่*วิมลิน*ก็สามารถหาหลักฐานและเข้าจับกุมคนร้ายได้สำเร็จ

นวนิยายเรื่องนี้นำเสนอลักษณะตัวละครที่แตกต่างไปจากเดิมคือ โดยปกติแล้วตัวละครเอกชายในนวนิยายมักมีความเข้มแข็ง แน่วแน่ สุขุม ส่วนตัวละครเอกหญิงต้องอ่อนโยนและอยู่ภายใต้การคุ้มครองของตัวละครเอกชาย

*** เอส. เอส. แวน ไดน์ (S. S. Van Dine) หรือ วิลลาร์ด ฮันติงตั้น ไรท์ (Willard Huntington Wright) นักเขียนชาวอเมริกันสมัยยุคทองของรหัสคดี ได้เขียนบทความเกี่ยวกับบัญญัติ 20 ประการ ลงในหนังสือเรื่อง The World's Great Detective Story ซึ่งเป็นบทความเกี่ยวกับนวนิยายนักสืบ โดยมีข้อหนึ่งกล่าวไว้ว่า *ไม่ควรมีเรื่องความรักเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสิ้น ธุระสำคัญคือการนำตัวอาชญากรไปสู่กระบวนการทางยุติธรรม มิใช่การนำคนที่อกหักพลาดหวังในความรักไปสู่พิธีสมรส*

ในขณะที่*รหัสหัวใจ*แสดงให้เห็นบทบาทของตัวละครที่ตรงข้ามกับความคาดหวังนั้น ด้วยการสร้างให้ตัวละครเอกหญิงมีความเข้มแข็ง ใช้เหตุผลมากกว่าอารมณ์ และสามารถเผชิญสถานการณ์อันตรายได้อย่างกล้าหาญ ซึ่งคุณลักษณะที่ปรากฏล้วนขัดกับความเป็นกุลสตรีที่อ่อนหวานแบบไทย อธิบายได้ต่อไปนี้

*วิมลิน*เป็นตำรวจที่มีความสามารถและได้รับการยอมรับจากผู้ร่วมงาน หญิงสาวได้รับความไว้วางใจจากผู้บังคับบัญชาให้ทำคดีพ่อค้ายาเสพติดรายใหญ่ที่มีอิทธิพลมากทั้งที่อายุยังน้อย และเป็นที่เคารพยำเกรงของผู้ใต้บังคับบัญชาด้วย "ชื่อเสียงของหญิงสาวข้างตัวค่อนข้างดังทั้งเรื่องเก่ง เฮี้ยว และเฉียบจนผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาหัวหด" (กิ่งฉัตร : 8) ตัวบทชี้ให้เห็นว่าตัวละครเอกหญิงสามารถเข้าไปอยู่ในพื้นที่ของผู้ชายซึ่งในที่นี้คือสังคมตำรวจโดยได้รับการยอมรับในศักยภาพการทำงาน ไม่ได้ถูกกีดกันจากเพศสรีระ ในขณะที่ตัวละครเอกชายกลับ "ค่อนข้างทึ่ม" (กิ่งฉัตร : 8) มี "ท่าทางกะเปิ๊บกะป๊าบ" (กิ่งฉัตร : 18) และไม่ระมัดระวังตัว " และ "คงเป็นเพราะมัวแต่เอาความสนใจไปอ่านหนังสือ เท้าที่ก้าวจึงสะดุดกับขอบฟุตปาธ" (กิ่งฉัตร : 10)

นอกจากนั้นแล้วในระหว่างการปฏิบัติหน้าที่ตัวเอกชายยังกลายเพียงอุปสรรคที่ขัดขวางการทำงานของตัวเอกหญิงอีกด้วย ดังเช่นในตอนที่*วิมลิน*วิ่งไล่คนร้ายพร้อมกองหนุน *รหัส*ต้องการช่วยจับคนร้ายจึง "โจนลงไปล็อคคอไว้ [...] พยายามใช้วิชาตีนตุ๊กแกยึดเชลยของเขาไว้แน่น" (กิ่งฉัตร : 174) แต่ผู้ชายที่*รหัส*เข้าใจว่าเป็นผู้ร้ายนั้นคือตำรวจคนหนึ่ง จากเหตุการณ์นี้แสดงให้เห็นว่าตัวละครเอกชายนั้นไม่ได้มีความสง่างามหรือเข้มแข็งอย่างเดิม แต่มีลักษณะของความละล้าละลังจนดูเหมือนเด็กเล็กในสายตาของตัวเอกหญิง ดังว่า

> "อยากช่วยฉันหรือคุณอยากเล่นบทพระเอกจับผู้ร้ายกันแน่ จะต้องให้บอกกี่ครั้งนะคุณ ว่าชีวิตจริงมันไม่เหมือนในภาพยนตร์ที่คุณคลั่งไคล้หรอก แล้วไอ้คนที่วิ่งหน้าๆ น่ะ ไม่ใช่จะเป็นผู้ร้ายเสมอไป ฉันว่าถ้าคุณอยากจะมัน อยากเป็นฮีโร่ โน่นเลย...ไปเล่นเกมยิงบอลเพ้นท์สีอะไรที่เขาเห่อๆ กันดีกว่า อย่ามายุ่งงานราชการ โชคดีนะที่คราวนี้ไม่มีใครเป็นอะไรมาก แค่สารวัตรหิรัณย์เจ็บนิดหน่อย ถ้าเกิดเขาเป็นหนักหรือผู้ร้ายมันหันกลับมายิงเข้าละก็ ฉันว่า...คุณไม่มีทางรับผิดชอบกับการกระทำโง่ๆ ของคุณได้แน่"
>
> (กิ่งฉัตร : 182)

บทสนทนาข้างต้นของ*วิมลิน*ที่มีต่อ*รหัส*ทำให้เห็นถึงบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างไปจากลักษณะของตัวละครแบบเดิมอย่างชัดเจน ตัวเอกชายถูกกระทำเหมือนเด็กคนหนึ่งที่พยายามเล่นสนุกแต่ถูกตำหนิเพราะความประมาทส่วนตัวเอกหญิงเป็นผู้ที่มีบทบาทในพื้นที่สาธารณะ เป็นผู้ควบคุมสถานการณ์และทำให้ความวุ่นวายที่เกิดขึ้นกลับเข้าสู่ภาวะปกติ หรือในตอนที่*วิมลิน*บุกเข้าจับกุมคนร้าย โดยมี*รหัส*ตามไปด้วย แม้ว่าตัวเอกหญิงจะกำชับแล้วว่าให้หลบอยู่ในที่ปลอดภัยจนกว่าเหตุการณ์จะเรียบร้อย แต่ตัวเอกชายต้องการพิสูจน์ให้เห็นว่าตนเองนั้นมีประโยชน์และมีความเป็นวีรบุรุษจึงแอบเข้ามาในที่เกิดเหตุ "แล้วโดดเข้าขวางวิถีกระสุนกับตัววิมลิน ผลก็คือคนอยากช่วยนอนนิ่งหน้าเปรอะเลือดอยู่อย่างนี้" (กิ่งฉัตร : 544) หากภาพที่ผู้เขียนเสนอออกมากลับแสดงให้เห็นถึงความน่าขบขันในการกระทำของตัวละครเอกชายมากกว่าความน่าซาบซึ้งของการเสียสละ ดังว่า

> "ถ้ากระสุนยิงไม่เข้า ทำไมคุณหัทเจ็บ"
>
> "คุณกดมือลงมา โลหะที่บุบๆ คงมีคมมันกดเนื้อเจ็บจี๊ดๆ แล้วพอคุณร้องไห้ ผมเลยนึกว่าถูกยิงแน่ๆ เหมือนกัน"
>
> "แล้วเลือดบนหน้าคุณ..."

"อ่อ...เลือดกำเดาผมเองครับ" เขาตอบ ยกมือลูบหน้าตัวเองถึงได้รู้ว่าทำแว่นตาหาย หันรีหันขวางหาแว่นมาสวมแล้วถอนใจ "เฮ้อ...ค่อยมองอะไรชัดหน่อย มิน่า เมื่อกี้มันมืดๆ มัวๆ ผมก็นึกว่าตัวเองจะตายแบบโกโบริเสียอีกเลยตามองอะไรไม่เห็น"

ทั่วทั้งบริเวณเงียบไปครู่ ก่อนสารวัตรหิรัณย์จะทนไม่ไหว เบือนหน้าเพื่อไม่ให้เสียมารยาทนักแล้วหัวเราะพรืดๆ ออกมา

(กิ่งฉัตร : 546-547)

จากตัวอย่างจะเห็นได้ถึงลักษณะของตัวละครเอกทั้งหญิงและชายที่แตกต่างไปจากแนวทางการสร้างละครแบบฉบับ เนื่องจากตัวละครเอกหญิงสามารถดูแลตนเองทั้งยังคุ้มครองผู้ที่อยู่รอบข้างให้ปลอดภัยได้ ขณะที่ตัวละครเอกชายกลับมีลักษณะของความน่าตลกและเป็นภาระให้แก่ผู้อื่น ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้ขัดกับความคาดหวังที่ว่า "ผู้ชายเป็นผู้คุ้มครองรักษาบุคคลหรือสิ่งที่อยู่ในอาณาพิทักษ์ของตน ซึ่งโดยทั่วไปได้แก่ผู้หญิงและทรัพย์สินต่างๆ" (กุสุมา รักษมณี, เสาวณิต จุลวงศ์ และสายวรุณ น้อยนิมิต 2548 : 80) จึงอาจกล่าวได้ว่าการสร้างตัวละครโดยเฉพาะนางเอกให้แตกต่างออกไปจากขนบเดิมในนวนิยายเรื่อง*รหัสหัวใจ* เป็นความพยายามที่จะโต้ตอบวิธีคิดที่ว่า "ผู้หญิงมักถูกเปรียบเทียบกับเด็กที่ตัดสินใจในเรื่องต่างๆเองไม่ได้และต้องพึ่งพิงผู้ชาย" (ชลิดาภรณ์ ส่งสัมพันธ์ 2549 :65) รหัสหัวใจจึงเหมือนการท้าทายแนวคิดหลักในสังคมไทยที่ว่าผู้หญิงไม่อาจมีส่วนร่วมในการกระทำที่อันตรายและป็นเหตุเป็นผลได้

3.2 กรณีศึกษานวนิยายเรื่อง "เลื่อมพรายลายรัก"

ดวงตะวันเขียนนวนิยายเรื่อง*เลื่อมพรายลายรัก*เมื่อ พ.ศ. 2550 เป็นเรื่องราวของญาณินกับแสนยากร ซึ่งถูกคนร้ายจัดฉากว่ามีความสัมพันธ์กัน ก่อนจะถ่ายรูปเพื่อแบลกเมล์ ยิ่งไปกว่านั้นทั้งคู่ยังถูกคนร้ายพยายามฆ่าอีกหลายครั้ง เป็นเหตุให้ต้องร่วมมือกันเพื่อสืบหาตัวคนร้าย โดยระหว่างที่ค้นหาข้อเท็จจริง ความสัมพันธ์ของคนทั้งสองก็พัฒนาจนกลายเป็นความรัก ก่อนจะจบลงด้วยคนร้ายถูกจับและถูกลงโทษ ญาณินและแสนยากรจึงได้ครองรักกัน

นวนิยายเรื่องนี้นำเสนอ "ผู้หญิง" ที่แตกต่างไปจากเดิมโดยเฉพาะในประเด็นเพศวิถีที่มักถูกจัดให้เป็นเรื่อง 'น่าอับอาย' มิพึงแสดงออกหรือกล่าวถึงอย่างประเจิดประเจ้อ หากแต่ควรเก็บงำไว้ในพื้นที่ส่วนตัว (เสนาะ เจริญพร 2548 : 216) เท่านั้น แต่การศึกษาพบว่าดวงตะวันสร้างให้ตัวละครเอกหญิงมีมุมมองใหม่ต่อบทบาททางเพศ ด้วยการไม่ให้คุณค่าต่อการรักษาพรหมจรรย์และแสดงออกเรื่องทางเพศอย่างเสรี และใช้ความแตกต่างนั้นเพื่อบรรลุความต้องการของตนเอง ดังเช่นที่ปรากฏว่า หลังจากนิมมาน ป้าของญาณินทราบเรื่องที่หญิงสาวถูกถ่ายภาพเปลือยจึงตำหนิว่าไร้ยางอายและเป็นการกระทำที่โง่ ญาณินกลับให้คำตอบว่า "ผู้ชายที่นิกกี้นอนด้วยจะนามสกุลรังสฤษฎ์หรือนามสกุลอะไรก็ตาม มันเกี่ยวอะไรกับป้าใหญ่ด้วยล่ะคะ และที่สำคัญ นิกกี้จะนอนกับใครมันก็ไม่เกี่ยวกับโง่หรือฉลาดเลยนะคะ [...] นิกกี้ก็ไม่เห็นจะเสียหายตรงไหนเหมือนกัน กะอีแค่นอนกับผู้ชายคนนั้น" (ดวงตะวัน : 79-80) หรือที่กล่าวว่าเรื่องที่เกิดขึ้นเป็นความเต็มใจของตนเอง

"บอกลุงมาตามตรงได้ไหมว่าหมอนั่นมันหลอกลวง แบล็กเมล์นิกกี้หรือเปล่า" หญิงสาวหัวเราะเสียงดังราวกับผู้เป็นลุงพูดสิ่งที่น่าขบขันที่สุดออกมา

"นิกกี้อายุยี่สิบเอ็ดแล้วค่ะลุงนิตย์ ถ้านิกกี้ไม่อยากนอนกับใคร ไม่มีใครหลอกนิกกี้ได้หรอกค่ะ ...ส่วนภาพนั่น" ญาณินยักไหล่นิดๆ "นิกกี้ก็ไม่เดือดเนื้อร้อนใจเลยสักนิดนะคะ"

(ดวงตะวัน : 91)

นอกจากนี้ญาณินยังแสดงออกผ่านการแต่งกายอีกทางหนึ่ง โดยไม่ให้ความสำคัญต่อสายตาผู้อื่นที่จับจ้องเรือนร่างของเธอ ซ้ำยังเป็นพื้นที่สาธารณะ คือฟิตเนสอีกด้วย

> "มีอะไรนิกกี้ แล้วทำไมไม่ใส่เสื้อคลุม โป๊" แสนยากรหันไปเปิดฉากดุหญิงสาวที่เดินมาอยู่ข้างลู่วิ่งไฟฟ้า […] เนื้อตัวท่อนบนที่มีเพียงผ้าผืนเล็กชิ้นนิดเดียวน่ะหรือไม่เรียกว่าโป๊ ถึงรูปร่างหล่อนไม่ได้อวบอั๋นพาให้อะไรต่อมิอะไรหลามทะลักล้นออกมา แต่ก็งามงด ใครเห็นก็อดชำเลืองไม่ได้ […] "ไม่อายใครเขาหรือไง เขามองกันใหญ่แล้ว"
>
> "อาย? อายทำไม นิกกี้ไม่ได้ทำอะไรผิดนี่แสน ไม่ได้โกงใคร ไม่ได้ทำบาป แค่ใส่บิกินี่เดินมาหาแสนเนี่ยนะต้องอาย?"

(ดวงตะวัน : 196-197)

วิธีการใช้ชีวิตของญาณินบ่งชี้ว่าวิถีทางเพศไม่ใช่กรอบเกณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินคุณค่าความเป็นมนุษย์ที่ดีงามของเธอ ดังนั้นภาพเปลือยหรือสายตาที่จับจ้องเรือนร่างจึงไม่สามารถส่งผลต่อการดำรงชีวิตของเธอได้ ดังว่า "นิกกี้คิดว่าคนเราเชื่อต่างกัน อย่างน้อยๆ นิกกี้ไม่เคยเชื่อว่า ศักดิ์ศรีของตัวเองจะอยู่ที่ความพยายามรักษาพรหมจรรย์เอาไว้จนสุดใจขาดดิ้น เพราะฉะนั้นนิกกี้จะนอนกับใครมันก็เรื่องส่วนตัวของนิกกี้ ไม่เกี่ยวกับใครหน้าไหนทั้งนั้น" (ดวงตะวัน : 359)

มุมมองที่แตกต่างไปจากความคาดหวังของสังคมที่มีต่อผู้หญิงเช่นนี้ยังส่งผลต่อเรื่องอีกด้วย คือ คนร้ายไม่สามารถกำจัดญาณินได้ตามต้องการ เพราะคนร้ายมีทรรศนะว่า "ผู้หญิงดี" ควรเป็นกุลสตรีและรักนวลสงวนตัว ดังนั้นการจัดฉากถ่ายภาพที่เกิดขึ้นจึงน่าจะเป็นเหตุให้ญาณินอับอายและหลบหนีจากสังคม แต่การณ์กลับกลายว่าหญิงสาวฉวยเอาความอื้อฉาวมาเพื่อตอบโต้จนนำไปสู่การจับกุมคนร้ายตัวจริงคือฆรณีได้ในที่สุด

> ขณะทอดตามองภาพชายหนุ่มและหญิงสาวที่กำลังถูกจัดฉากด้วยท่าทางอันร้อนร่า ฆรณีได้ยินเสียงตัวเอง 'อยากเห็นหน้านังแก่นิมมานนักตอนที่เห็นภาพฉาวของหลานสาวตัวเอง ผู้หญิงดีๆที่ไหนก็คงรู้สึกเดือดร้อนเสียหาย รับรอง พวกจักราวุธได้พล่านแน่ๆ'
>
> คืนนั้น ในห้องพักญาณิน ฆรณีเชื่อมั่นเช่นนั้น ทว่าตลอดเวลาที่ผ่านมา ทุกคนรวมทั้งฆรณีก็ได้รู้ว่า ผู้หญิงอย่างญาณินไม่ได้รู้สึกเดือดร้อนเสียหายใดๆ เลยสักนิด ตรงกันข้าม หล่อนกลับช่วงชิงเรื่องนี้ได้ก่อน โดยการพลิกเกมกลับประกาศตัวเป็นแฟนคบหากับแสนยากรแล้วรุกแทรกเข้าไปยังบ้านทั้งสองหลังอย่างเร็วรี่เพื่อสืบตามหาเบื้องหลังของเรื่องราว

(ดวงตะวัน : 540-541)

ความหมายเรื่องความเป็นหญิงและชายถูกสร้างและกำหนดจากสังคม โดยมายาคติที่ดำรงอยู่นั้นกดทับให้ผู้หญิงต้องเก็บกดอารมณ์ทางเพศของตนให้มิดชิด ต้องมีความเป็นกุลสตรีและรักนวลสงวนตัว ตรงกันข้ามกับความเชื่อเกี่ยวกับเพศชายซึ่งถือกันว่าผู้ชายล้นปรี่ไปด้วยพลังทางเพศจนต้องปลดปล่อยออกมาเสมอ (เสนาะ เจริญพร 2548 : 218) ความเข้าใจเช่นนี้ทำให้ผู้หญิงที่เปิดเผยเรื่องความรู้สึกหรือแสดงออกเรื่องทางเพศอย่างตรงไปตรงมาไม่ได้รับการยอมรับจากสังคมและอาจร้ายแรงถึงขั้นถูกประณามว่าแพศยา แต่ในเลื่อมพรายลายรัก ผู้เขียนได้แสดงให้เห็นอีกแง่มุมว่าแนวคิดที่ถูกมองว่าน่าอับอายกลับสามารถใช้เป็น เครื่องมือเพื่อบรรลุเป้าหมายในชีวิตได้

สรุป

จากการศึกษาที่ผ่านมาอาจกล่าวได้ว่านวนิยายแนวโรแมนติกซัสเปนซ์คือการผสมผสานนวนิยายเข้าด้วยกัน 2 ประเภท ได้แก่ นวนิยายโรมานซ์และนวนิยายระทึกขวัญ ซึ่งการหลอมรวมนี้ทำให้เกิดวรรณกรรมประเภทใหม่ที่ต่างไปจากขนบเดิมและความคุ้นเคยของผู้อ่าน

การผสมผสานนวนิยายโรมานซ์และนวนิยายระทึกขวัญเข้าด้วยกันยังไม่ได้ก่อให้เกิดเพียงนวนิยายประเภทใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากขนบเดิมเพื่อความบันเทิงเพียงประการเดียวเท่านั้น เพราะเมื่อพิจารณาต่อไปจะพบว่าความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นช่องทางหนึ่งที่นำให้ผู้เขียนและผู้อ่านสามารถรับรู้ถึงบทบาทที่เปิดกว้างขึ้นของตัวละครในนวนิยาย นับเป็นมุมมองใหม่ต่อบทบาททางเพศของผู้หญิงในวรรณกรรม โดยเฉพาะเรื่องเพศสถานะและเพศวิถีในสังคมไทยที่ตัวบทแสดงให้เห็นศักยภาพในการดูแลตนเองและคนรอบข้างของผู้หญิงโดยไม่ต้องรอความช่วยเหลือจากผู้ชาย รวมทั้งการสร้างให้ผู้หญิงปลดปล่อยเรื่องทางเพศได้อย่างเสรี ดังนั้น เมื่อนวนิยายแนวนี้ก่อรูปขึ้นจึงกลายเป็นหนทางที่ให้ผู้หญิงได้แสดงศักยภาพอย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตามแม้ว่านวนิยายโรแมนติกซัสเปนซ์จะไม่ใช่คำตอบของการนำพาผู้หญิงให้หลุดพ้นไปจากอำนาจแบบปิตาธิปไตยอย่างสมบูรณ์ แต่ไม่อาจปฏิเสธได้ว่าระหว่างทางของตัวบทนั้น ตัวละครผู้หญิงสามารถแสดงบทบาทที่นอกเหนือไปจากความคุ้นชินแบบเดิมของผู้อ่าน ทั้งยังส่งคำถาม โต้แย้ง และกระตุ้นให้ผู้อ่านได้ตระหนักถึงอำนาจการต่อรองของผู้หญิงที่ถูกกดทับจากผู้ชายได้ทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

กิ่งฉัตร. **รหัสหัวใจ**. พิมพ์ครั้งที่ 6 (กรุงเทพ : อรุณ), 2553.

กุสุมา รักษมณี, เสาวณิต จุลวงศ์ และสายวรุณ น้อยนิมิตร. **รายงานวิจัยเรื่องแนวคิดเรื่องศักดิ์ศรีและความอับอายในวรรณกรรมไทย**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

ชลิดาภรณ์ ส่งสัมพันธ์. **เมื่อผู้หญิงคิดจะมีหนวด : การต่อสู้ "ความจริง" ของเรื่องเพศในสภาผู้แทนราษฎร**. กรุงเทพ : คบไฟ, 2549.

ดวงตะวัน. **เลื่อมพรายลายรัก**. กรุงเทพ : ดวงตะวัน, 2550.

ธรณินทร์ มีเพียร. "นวนิยายสืบสวนในทรรศนะของซเวทาน โตโดรอฟ," ใน **วารสารอักษรศาสตร์**.28, 1 (ม.ค.-มิ.ย. 2542) : 90-101.

ศุภร จารุจรณ. "ลักษณะแบบฉบับของตัวละครในนวนิยายพาฝันระหว่างปีพุทธศักราช 2480-2516," (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2541)

เสนาะ เจริญพร. **ผู้หญิงกับสังคมในวรรณกรรมไทยยุคฟองสบู่**. กรุงเทพฯ : มติชน, 2548.

อมรา พงศาพิชญ์, บรรณาธิการ. **เพศสถานะและเพศวิถีในสังคมไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

Regis Pamela. **A Natural History of the Romance Novel**, Philadelphia : University of Pensylvania, 2003.

Nora Roberts. **Crafting Romantic Suspense** [Online] accessed 30 July 2012 available from http://writingcorner.com/fiction/plot/romanticsuspense.htm

Romance Writers of America. **Romance Literature Subgenres** [Online] accessed 30 July 2012 available from http://www.rwa.org/cs/romance_literature_subgenres

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด

Factors Influencing The Learning Organization of BMT Pacific LTD.

ธนาวุฒิ ประกอบผล[1]

Tanawut Prakobpol[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ 1) เพื่อศึกษาระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด และ 2) ศึกษาปัจจัยทางการบริหารที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากพนักงานบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด ซึ่งได้จากการ สุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น จำนวน 174 คน จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสถิติพื้นฐานและการถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมากโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม การคิดเชิงระบบ การเป็นบุคคลที่รอบรู้และการมีแบบแผนความคิด

2. ปัจจัยทางการบริหารที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด ได้แก่ ด้านวัฒนธรรมองค์การ ระบบองค์การและการจูงใจ

คำสำคัญ : องค์การแห่งการเรียนรู้ ปัจจัยทางการบริหาร บริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด

Abstract

The two objectives of this research proposed 1) to study the learning organization level of BMT Pacific LTD and 2) to study management factors influencing the learning organization of BMT Pacific LTD.

Data collections 174 employees of learning organization of BMT Pacific LTD randomized by stratified random sampling. Then, take then to analyze by descriptive statistics and multiple regression.

From the research can be concluded that:

First, Overall of the learning organization level of BMT Pacific LTD were at the hight level. It was found individually that the factors in shared vision, team learning, system thinking, personal mastery and mental models were at the hight level.

Second, management factors influencing the learning organization of BMT Pacific LTD were culture, organizational system and motivation.

Keywords : Learning organization, Management factors, BMT Pacific LTD.

คำนำและวัตถุประสงค์

ปัจจุบันกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อองค์การอย่างมากก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานเพื่อตอบรับกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป องค์การจึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดที่ยั่งยืน สังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้แหล่งความรู้มีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ในหลากหลายรูปแบบ

[1] วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 ประเทศไทย
Administration and Management College, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand.

ประกอบด้วยข้อเท็จจริง (Fact) ความคิดเห็น (Opinion) ทฤษฎี (Theory) หลักการ (Principle) และกรอบแนวคิดต่างๆ (Paradigm) รวมถึงทักษะ (Skill) และประสบการณ์ (Experience) ของแต่ละบุคคล ซึ่งเราได้ใช้ประโยชน์เพื่อการตัดสินใจและดำเนินชีวิตส่วนตนหรือการทำงานในองค์การ (พิชญาอร ยิ่งชล, 2550)

องค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของทุกคนในองค์การ ความมีวินัยในการพัฒนาตนเองในการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง มีการแลกเปลี่ยน ถ่ายโอนความรู้ซึ่งกันและกันเพื่อนำมาปฏิบัติจริง ซึ่ง Seng (1990) ได้ให้ความหมายพื้นฐานขององค์การแห่งการเรียนรู้ว่าเป็นองค์การซึ่งทำการขยายขีดความสามารถของผู้คนทั้งองค์การอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสรรค์อนาคต หลักการสำคัญของการนำไปสู่องค์การแห่งการเรียนรู้ของ Seng นี้ประกอบด้วยวินัย 5 ประการได้แก่ ความรอบรู้แห่งตน (Personal Mastery) แบบแผนความคิดอ่าน (Mental Model) วิสัยทัศน์ร่วม (Shared Vision) การเรียนรู้ของทีม (Team Learning) และการคิดอย่างเป็นระบบ (System Thinking) ในขณะเดียวกันแนวคิดของ Marquardt (1990) มีความเห็นว่าแกนหลักขององค์การแห่งการเรียนรู้นั่นคือ "ระบบย่อยของการเรียนรู้" ทั้งในระดับของปัจเจกบุคคล กลุ่ม และระดับองค์การซึ่งจะนำไปสู่วิธีการในการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้ในระดับองค์การต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันเป็นระบบซึ่งประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ 2) องค์การ 3) คน 4) ความรู้ 5) เทคโนโลยี ประกอบขึ้นเป็นโมเดลระบบองค์การแห่งการเรียนรู้ซึ่งในส่วนขององค์การแล้ว วัฒนธรรมองค์การยังเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยเสริมในส่วนของค่านิยมและระบบความเชื่อโดยเป็นแรงผลักดันเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ (ชนกพรรณ ดิลกโกมล. 2546)

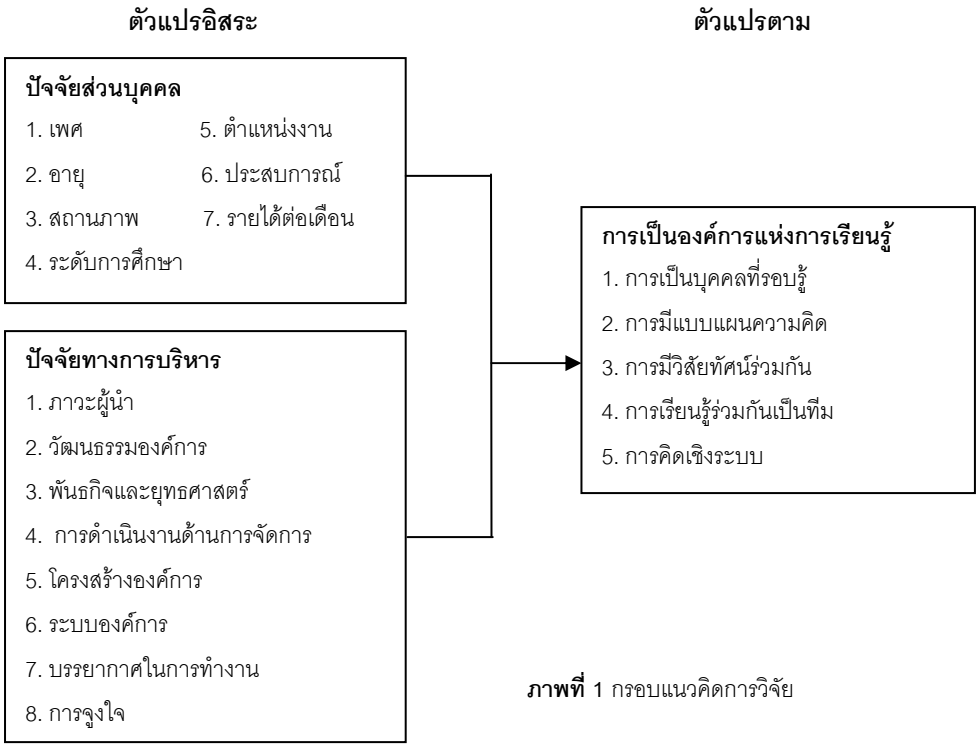
การสร้างองค์การแห่งการเรียนรู้เป็นหนึ่งในการจัดการสมัยใหม่ที่เป็นที่ยอมรับอย่างสากล โดยเป็นพื้นฐานในการก้าวไปสู่ความสำเร็จขององค์การสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการรูปแบบอื่นๆ ที่มีลักษณะการพัฒนาองค์การให้เพียบพร้อมไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ (Creative Organization) รวมถึงให้บรรลุผลสำเร็จในระบบจัดการเชิงคุณภาพรวม (Total Quality Management) ตลอดทั้งองค์การภายใต้สภาวะแวดล้อมและเศรษฐกิจยุคใหม่ที่เป็นโลกแห่งการเรียนรู้ โลกแห่งภูมิปัญญา องค์การใดหรือผู้ใดที่จะคิดและตัดสินใจใดๆ ย่อมต้องใช้ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้และภูมิปัญญาเข้ามาประกอบในการดำเนินการทุกครั้ง เมื่อทุกองค์การล้วนต้องดำรงอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้และภูมิปัญญา ทุกองค์การจึงต้องแสวงหาแนวทางที่จะสร้างความเจริญอย่างมั่นคงและถาวรในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขัน (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันท์, 2551)

บริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด หรือ BMTP เป็นบริษัทท่าเทียบเรือที่ได้มาตรฐานที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่สมบูรณ์แบบ ตั้งอยู่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา ถนนสุขสวัสดิ์และจากโครงการ วงแหวนต่างๆ ที่เกิดขึ้นทำให้ลูกค้าของบริษัทสามารถหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรที่หนาแน่นในเขตกรุงเทพฯ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นบริษัท ยังเป็นท่าเรือแห่งแรกและแห่งเดียวที่เปิดเส้นทางการขนส่งตู้คอนเทนเนอร์ทางน้ำ โดยใช้เรือลำเลียงที่ให้บริการระหว่างท่าเรือ BMTP และท่าเรือแหลมฉบัง จึงเชื่อมั่นได้ว่าเส้นทางการให้บริการดังกล่าวสามารถก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้รับบริการ บริษัทได้นำแนวคิดองค์การแห่งการเรียนรู้มาใช้โดยมีการปรับปรุงและพัฒนาองค์การอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในบริการที่ได้รับจากบริษัทซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงและทำให้องค์การสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งบริษัทจะเน้นการพัฒนาไปที่ทรัพยากรมนุษย์ได้แก่ การฝึกอบรม การสัมมนา เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาบริการในรูปแบบต่างๆ มุ่งสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพขององค์การและเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของบริษัททั้งทางด้านอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังมีการนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาถ่ายโอนการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายในบริษัทซึ่งจนถึงปัจจุบันเป็นระยะเวลามากกว่า 20 ปียังไม่มีการศึกษาระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ตลอดจนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัท

ด้วยเหตุผลดังกล่าวบริษัทจึงมีความพยายามในการนำแนวคิดองค์การแห่งการเรียนรู้มาใช้โดยมีการปรับปรุงและพัฒนาองค์การอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในบริการต่างๆ ที่ได้รับจากบริษัท ซึ่งถือเป็นสิ่งจำเป็นในสภาวะการแข่งขันที่รุนแรงและทำให้องค์การสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและพัฒนาผลงานให้ดีกว่าคู่แข่ง ซึ่งบริษัทจะเน้นการพัฒนาไปที่ทรัพยากรมนุษย์ ได้แก่ การฝึกอบรม การสัมมนา เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการให้บริการในรูปแบบต่างๆ มุ่งสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพขององค์การและเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของบริษัททั้งทางด้านอินทราเน็ตและอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังมีการนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมาถ่ายโอนการเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันภายในบริษัท จากปรากฏการณ์ข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้และปัจจัยทางการบริหารที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้โดยได้กำหนดกรอบแนวคิดการศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด อยู่ในระดับมาก
2. ปัจจัยทางการบริหารมีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ พนักงานบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด ประกอบด้วย 10 แผนก ดังนี้ 1) บริหารและทรัพยากรมนุษย์ 2) บัญชีและการเงิน 3) ลานตู้สินค้า 4) โลจิสติกส์และขนส่ง 5) คลังสินค้าพิเศษ 6) วิศวกร 7) เทคโนโลยีสารสนเทศ 8) ปฏิบัติงานเรือ 9) โรงพักสินค้า และ 10) ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จำนวน 174 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด โดยผ่านการหาคุณภาพด้วยการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of consistency; IOC) และหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นอัลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) เพื่อการวิเคราะห์ระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้และระดับปัจจัยทางการบริหารที่เกี่ยวข้องกับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบขั้นตอน (Stepwise) เพื่อคัดเลือกตัวแปรอิสระซึ่งได้แก่ ปัจจัยทางการบริหารที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

สภาพทั่วไปของข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ พบว่า พนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 69.20 ส่วนเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 30.80 มีอายุระหว่าง 20 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.44 รองลงมา ระหว่าง 31 – 40 ปี ระหว่าง 41 – 50 ปี และระหว่าง 51- 60 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.51, 13.76 และ 5.29 ตามลำดับ สถานภาพส่วนใหญ่เป็นโสด คิดเป็นร้อยละ 68.25 รองลงมาสมรสและหย่าร้าง/หม้าย คิดเป็นร้อยละ 29.63 และ 2.12 ตามลำดับ ระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 92.06 รองลงมาสูงกว่าปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 6.35 ร้อยละ 1.59 ตามลำดับ ตำแหน่งงานส่วนใหญ่ตำแหน่งระดับปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 87.30 และระดับบริหาร คิดเป็นร้อยละ 12.70 ประสบการณ์การทำงานระหว่าง 1 – 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.50 รองลงมา ระหว่าง 6 – 10 ปี ระหว่าง 11 – 15 ปี ระหว่าง 16 – 20 ปี มากกว่า 20 ปี และน้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.80, 15.20, 11.10, 7.10 และ 4.30 ตามลำดับ และรายได้ต่อเดือนระหว่าง 15,001 – 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 62.96 รองลงมาระหว่าง 30,001 – 45,000 บาท ระหว่าง 45,001 – 60,000 บาท และมากกว่า 60,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.05, 14.29 และ 3.70 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้

ผู้วิจัยศึกษาระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ ได้แก่ การเป็นบุคคลที่รอบรู้ การมีแบบแผนความคิด การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมและการคิดเชิงระบบโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้

การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้	$\bar{X}$	SD	การแปลผล	อันดับ
การเป็นบุคคลที่รอบรู้	3.84	0.34	มาก	4
การมีแบบแผนความคิด	3.82	0.34	มาก	5
การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน	3.87	0.29	มาก	1
การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม	3.86	0.30	มาก	2
การคิดเชิงระบบ	3.86	0.30	มาก	2
รวม	**3.85**	**0.24**	**มาก**	

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.85) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยอันดับที่ 1 คือ การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน ($\bar{X}$ = 3.87) รองลงมาคือ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมและการคิดเชิงระบบ ($\bar{X}$ = 3.86) การเป็นบุคคลที่รอบรู้ ($\bar{X}$ = 3.84) และอันดับที่ 5 คือ การมีแบบแผนความคิด ($\bar{X}$ = 3.82)

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียด ดังนี้

1. หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการบริหารกับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (pearson product moment correlation) ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการบริหารกับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้

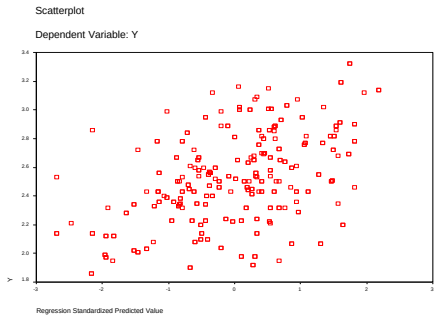
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	LO
X_1	1	0.865*	0.819*	0.709*	0.336*	0.210*	0.295*	0.271*	0.323*
X_2		1	0.851*	0.692*	0.288*	0.279*	0.317*	0.311*	0.453*
X_3			1	0.740*	0.300*	0.232*	0.287*	0.230*	0.380*
X_4				1	0.552*	0.309*	0.314*	0.324*	0.287*
X_5					1	0.476*	0.282*	0.338*	0.247*
X_6						1	0.666*	0.487*	0.361*
X_7							1	0.584*	0.302*
X_8								1	0.369*
LO									1

หมายเหตุ : *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยทางการบริหารทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ ภาวะผู้นำ (x_1) วัฒนธรรมองค์การ (x_2) พันธกิจและยุทธศาสตร์ (x_3) การดำเนินงานด้านการจัดการ (x_4) โครงสร้างองค์การ (x_5) ระบบองค์การ (x_6) บรรยากาศในการทำงาน (x_7) และการจูงใจ (x_8) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ (LO) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นตัวแปรเหล่านี้จึงเป็นตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

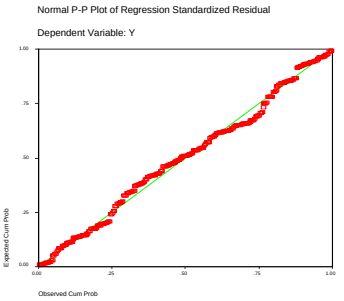
2. ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ดังนี้

2.1 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระต่อกันและมีความแปรปรวนคงที่ โดยนำตัวแปรอิสระที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสมการไปแทนค่าหาค่าพยากรณ์ ($\hat{Y}_i$) และความคลาดเคลื่อน (e_i) วิเคราะห์ความผิดปกติของค่าความคลาดเคลื่อนที่ไม่เป็นอิสระโดยการเขียนกราฟ standardized ของคู่ลำดับ $(\hat{Y}_i, e_i)$ พบว่าจุดต่างๆ มีการกระจายอยู่ในแนวเส้นแกนนอนรอบๆ ค่าศูนย์อย่างไม่มีแบบแผนของความสัมพันธ์ดังภาพที่ 2 แสดงว่าค่าความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อกันหรือไม่มี Autocorrelation และตรวจสอบความแปรปรวนคงที่ได้จากภาพดังกล่าว พบว่า ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่



ภาพที่ 2 การกระจายค่า Standardized ของค่า $\hat{Y}_i$ กับ e_i ของวิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

2.2 ตรวจสอบการแจกแจงปกติของความคลาดเคลื่อน โดยทำ Normal Probability Plot โดยการเขียนกราฟระหว่าง $P\left(e_i \le \frac{i}{n}\right)$ เมื่อ i เป็นลำดับที่ของ e_i เมื่อจัดลำดับแล้วกับ $P\left(Z < \frac{e_i}{\sqrt{MSE}}\right)$ พบว่า จุดต่าง ๆ ที่ได้เป็นแนวทแยงมุม ดังภาพที่ 3 แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ



ภาพที่ 3 Normal Probability Plot ของวิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

2.3 ตรวจสอบการมีความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) โดยพิจารณาค่าแฟคเตอร์ความแปรปรวนที่เพิ่มมากขึ้น (Variance Inflation Factor: VIF) พบว่า ค่า VIF มีค่าระหว่าง 1.000 – 1.012 ซึ่งค่าที่ได้มีค่าน้อย และค่า Tolerance อยู่ระหว่าง 0.988 - 1.000 ซึ่งเป็นค่าไม่เข้าใกล้ศูนย์ ดังนั้น สมการการถดถอยพหุคูณที่ได้ไม่พบปัญหาของตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง เมื่อไม่พบการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

ตัวแปรอิสระ	b	SE	β	p	Tolerance	VIF
Constant	2.386	0.204		0.000		
X_2	0.107	0.021	0.348	0.000*	0.995	1.005
X_6	0.132	0.051	0.188	0.011*	0.988	1.012
X_8	0.132	0.055	0.180	0.016*	0.994	1.001
R = 0.545 R^2 = 0.297 SE = 0.200 F = 24.765 p = 0.00*						

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน พบว่า ตัวแปรอิสระหรือตัวพยากรณ์ที่ถูกคัดเลือกเข้าไปอยู่ในสมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ด้วยวิธีการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน มีทั้งหมด 3 ตัว ได้แก่ วัฒนธรรมองค์การ (X_2) ระบบองค์การ (X_6) และการจูงใจ (X_8) ร่วมกันอธิบายการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ได้ 29.70%

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน พบว่า อิทธิพลทางตรงของตัวแปรวัฒนธรรมองค์การ (X_2) เท่ากับ 0.348 ระบบองค์การ (X_6) เท่ากับ 0.188 และการจูงใจ (X_8) เท่ากับ 0.180 โดยที่ตัวแปรวัฒนธรรมองค์การ (X_2) มีอิทธิพลสูงสุด และสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 2.386 + 0.107(X_2) + 0.132(X_6) + 0.132(X_8)$$

$$Z_y = 0.348Z_{(x2)} + 0.188Z_{(x6)} + 0.180Z_{(x8)}$$

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ระดับการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยอันดับแรก คือ การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน รองลงมาคือ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมและการคิดเชิงระบบ และอันดับสุดท้าย คือ การมีแบบแผนความคิดซึ่งแสดงให้เห็นว่าบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด ในปัจจุบันมีการเรียนรู้ของพนักงานที่ดี มีความเข้าใจในงานของตนเอง สามารถปฏิบัติงานได้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ขององค์การ สามารถสรุปความรู้ต่างๆ ที่ได้รับมาปรับเป็นแนวคิดของตนเอง คิดหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ในการทำงานได้ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุรัญชนา วรสุนทรารมณ์ (2551) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วัฒนธรรมองค์การและการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของพนักงานธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) พบว่า การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง กล่าวคือ องค์การแห่งการเรียนรู้เป็นองค์การที่มีบรรยากาศที่กระตุ้นการเรียนรู้ของบุคคลและกลุ่มให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วโดยอาศัยการเรียนรู้ การจัดการและการใช้ความรู้เป็นเครื่องมือไปสู่ความสำเร็จควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย พนักงานธนาคารไทยพาณิชย์รับรู้ว่าธนาคารให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดเวลา โดยธนาคารกระตุ้นให้พนักงานมีการเรียนรู้และขยายขอบเขตการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

สำหรับปัจจัยทางการบริหารด้านวัฒนธรรมองค์การ ระบบองค์การและการจูงใจเป็นตัวพยากรณ์การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัทบีเอ็มที แปซิฟิค จำกัด โดยที่ตัวแปรวัฒนธรรมองค์การมีอิทธิพลสูงสุด ตัวแปรทั้ง 3 ตัวร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ได้ 29.70% แสดงให้เห็นว่าปัจจัยแรก ด้านวัฒนธรรมองค์การนั้นมีความสำคัญที่จะทำให้บริษัทก้าวไปสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากบริษัทส่งเสริมให้พนักงานแสวงหาความรู้ สร้างสรรค์ความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ บริษัทส่งเสริมให้พนักงานมีโอกาสได้ร่วมเสนอความคิดเห็นในเรื่องที่เกี่ยวกับงานของหน่วยงาน พนักงานสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระโดยปราศจากการชี้นำจากผู้บริหารหรือบุคคลอื่นและบริษัทให้การชื่นชมเมื่อพนักงานเสนอความคิดเห็นใหม่ๆ ในการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kaiser (2000) ได้ศึกษาเรื่องแบบแผนการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ กรณีศึกษารูปแบบของการเรียนรู้ในองค์การ โดยผลการศึกษาพบว่าวัฒนธรรมมีอิทธิพลโดยตรงต่อการเรียนรู้ขององค์การ มีความสำคัญต่อรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมและเป็นตัวกลางระหว่างหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและยุทธศาสตร์ในการปฏิบัติงาน ปัจจัยที่ 2 ด้านระบบองค์การเนื่องจากบริษัทมีการให้พนักงานได้ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการเรียนรู้และใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการปรับปรุงระบบสารสนเทศให้ทันสมัยอยู่เสมอซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวิภา จินดา (2550) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ : กรณีศึกษา บริษัท แพรกซ์แอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ปัจจัยด้านองค์ประกอบของการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ ด้านการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับการศึกษาของวิสุทธิมรรค อำนักมณี (2550) ซึ่งได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบุคลากรโรงเรียนไผทอุดมศึกษา พบว่า ปัจจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับองค์การที่จะก้าวสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่งต่อบุคคล สังคมซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) และปัจจัยสุดท้ายด้านการจูงใจเนื่องจากผู้บริหารมีการจูงใจพนักงานที่ดี เหมาะสมและยุติธรรม ทำให้พนักงานปฏิบัติงานได้อย่างเต็มความสามารถ เกิดแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวิสุทธิมรรค อำนักมณี (2550) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบุคลากรโรงเรียนไผทอุดมศึกษา พบว่า ปัจจัยจูงใจนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับองค์การที่จะก้าวไปสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ เนื่องจากการจูงใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บุคลากรรับผิดชอบ ปฏิบัติงานได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้บริหารจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญต่อการจูงใจอย่างยิ่งโดยสร้างความไว้วางใจ การให้เกียรติและการยอมรับ ส่งเสริมความก้าวหน้าของบุคลากร ให้โอกาสในการพัฒนาตนเอง มอบหมายงานให้ปฏิบัติด้วยความเป็นอิสระ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของสุภาพร ธุวสินธุ์ (2552) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเป็น

องค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัท เอส.เค.อัลฟ่า จำกัด พบว่า พนักงานมีความคิดเห็นต่อปัจจัยทางการบริหารด้านการจูงใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการที่พนักงานพึงพอใจกับการประเมินผลปฏิบัติงานที่มีมาตรฐานในการให้ค่าตอบแทนอย่างเป็นธรรม พึงพอใจกับระบบการให้รางวัลด้านข้อเสนอแนะที่มีหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมทำให้มีโอกาสได้รับความรู้เพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

ชนกพรรณ ดิลกโกมล. (2546). **วัฒนธรรมองค์การกับองค์การแห่งการเรียนรู้:บริบทในบริษัทเบ็ทเทอร์ฟาร์ม่า จำกัด**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปะศาสตร์มหาบัณฑิต (รัฐศาสตร์) สาขารัฐศาสตร์ ภาควิชารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันท์. (2551). **พฤติกรรมองค์การ**. กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ดยูเคชั่น..

พิชญาอร ยิ่งชล. (2550). **ความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อการจัดการองค์การแห่งการเรียนรู้ ศึกษากรณีบริษัทสยามซานิทารีแวร์ อินดัสทรี จำกัด**. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

รัตนา ปานภู่ทอง. (2550). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยนเรศวร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารรัฐกิจ สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วิภา จินดา. (2550). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ : กรณีศึกษา บริษัท แพรกซ์แอร์ (ประเทศไทย) จำกัด**. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วิสุทธิมรรค อำนักมณี. (2550). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบุคลากรโรงเรียนไผทอุดมศึกษา**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุภาพร ธุวสินธุ์ (2552). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของบริษัท เอส.เค.อัลฟ่า จำกัด**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต แขนงวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุรัญชนา วรสุนทรารมณ์. (2551). **ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วัฒนธรรมองค์การและการเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ของพนักงานธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Barnett, W. D., Jr. (2000). **An empirical study of the learning organization model in information technology enabled process improvement.** Dissertation Abstract International, 61(2), 675-A. (UMI No. 9914276).

Davis, D. (2005). **The learning organization and its dimensions as key factors in firm performance**. Dissertation Abstract International, 66(3), 861-A. (UMI No. 3168204).

Kaiser, S. M. (2000). **Mapping the Learning Organization: Exploring a Model of Organizational Learning.** Ph.D. Dissertation, Louisiana State University, U.S.A.

Marquardt, M. (1990). **Building the Learning Organization.** New York : McGraw-Hill.

Seng, P.M. (1990). **The Fifth Discipline : The Art and Practice of Learning Organization.** New York : Doubleday Currency.

Silins, H., Zarins, S., and Mulford, B. (2002). **What characteristics and processes define a school as a learning organization? Is this a useful concept to apply to schools?**. International Education Journal, 3(1), 24-32.



กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเชิงปริมาณสำหรับหัวเขียนบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแนวดิ่ง

Quantitative Magnetic Force Microscopy for Perpendicular Magnetic Write Heads

อัจฉรา โฉมหน้า[1] และ บดินทร์ ดำรงศักดิ์[1]

Autchara Chomna[1] and Badin Damrongsak[1]

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำเสนอวิธีการในการประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเพื่อวัดค่าความเข้มสนามแม่เหล็กของหัวเขียนแม่เหล็ก วิธีการนี้ทำได้โดยอาศัยการกวาดหัววัดกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก (MFM) ไปให้ทั่วพื้นที่ของตัวอย่าง หัวเขียนแม่เหล็กที่หลายระยะความสูง เริ่มจากระยะห่างระหว่างหัววัด MFM กับหัวเขียนแม่เหล็ก 10 nm จนถึงระยะ 200 nm สัญญาณความต่างเฟสของหัววัด MFM ถูกนำมาปรับเทียบกับความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ทราบค่าซึ่งได้มาจากแบบจำลองสามมิติในคอมพิวเตอร์ โดยความเข้มสนามแม่เหล็กของหัวเขียนสามารถคำนวณได้จากการทำอินทิเกรตผลของการวัด ความต่างเฟสที่แต่ละระยะตำแหน่งความสูงระหว่างหัววัด MFM กับหัวเขียนแม่เหล็ก ผลการทดลองถูกนำเสนอและอภิปรายในรายละเอียดต่อไป

คำสำคัญ : กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก การเปลี่ยนแปลงเฟส สนามแม่เหล็ก เกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็ก

Abstract

In this paper, we propose an alternative method to apply a magnetic force microscope (MFM) for measuring field intensity of a magnetic write head. This can be done by MFM scanning on a magnetic head sample at various scan heights, starting from 10 nm to 200 nm. The corresponding phase shifts were calibrated with the known magnetic field intensity taken from finite element simulations of the write head with a similar design. The intensity of the magnetic field was calculated using double integrations of the phase shifts along the scan heights. Results were also presented and discussed in detail.

Keywords : Magnetic force microscopy, Phase shift, Magnetic field, Magnetic field gradient

คำนำและวัตถุประสงค์

กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเป็นเครื่องมือที่ใช้ศึกษารูปภาพแม่เหล็กและปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กโดยอาศัยการโค้งงอของคานเมื่อมีแรงแม่เหล็กมากระทำ ซึ่งคานจะสแกนไปบนหัวเขียนแม่เหล็กตามตำแหน่งต่างๆ ทำให้คานเกิดการโค้งงอ ทำให้เฟสและแอมพลิจูดเปลี่ยนแปลง การโค้งงอของคานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสนามแม่เหล็กของหัวเขียนซึ่งส่งผลทำให้เฟสและแอมพลิจูดของคานเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยตามไปด้วย

ก่อนหน้ามีการศึกษาภาพแม่เหล็กในเชิงคุณภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนา มาเป็นกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กเพื่อใช้ศึกษาปรากฏการณ์แม่เหล็กในเชิงปริมาณโดย Martin และ

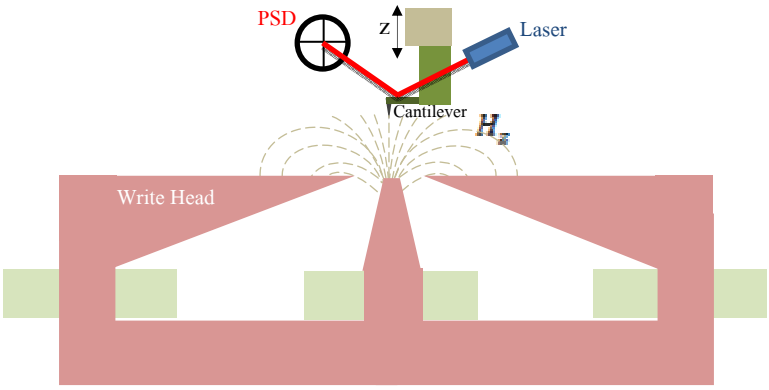
[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000 Thailand.

Wickramasinghe (Chen Y. J, *et al*, 2008) ในปี 1987 ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาวัสดุทางแม่เหล็กตลอดจนการพัฒนาการบันทึกข้อมูลแม่เหล็กในมีเดีย (Media) และจากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยที่ศึกษาการกระจายสนามแม่เหล็กกับเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กโดยคำนวณแรงแม่เหล็กจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก

เนื่องจากกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กให้ค่าเฟสและแอมปลิจูดที่เปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยเลือกศึกษาเทคนิคในการคำนวณหาสนามแม่เหล็กจากกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กโดยใช้การคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงเฟสของคาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเฟสไม่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับสนามแม่เหล็กแต่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับเกรเดียนท์ของแรงแม่เหล็ก $(\partial F_z/\partial z)$ และอนุพันธ์อันดับสองของสนามเหล็ก $(\partial^2 H/\partial z^2)$ ที่ตำแหน่งที่มีผลต่อคาน ทำให้ผู้วิจัยสนใจเทคนิคการคำนวณหาสนามแม่เหล็กในเชิงปริมาณจากการเปลี่ยนแปลงเฟสของคานโดยศึกษากับหัวเขียนบันทึกข้อมูลแบบแนวดิ่ง (perpendicular magnetic recording : PMR) (Weixing Xia, *et al*, 2004) โดยนำเอาเอาสนามแม่เหล็กที่ได้จากการคำนวณไปเทียบกับผลการจำลอง ไฟไนต์เอลิเมนต์ (finite element) เพื่อหาความเข้มสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็ก

วิธีการดำเนินการวิจัย

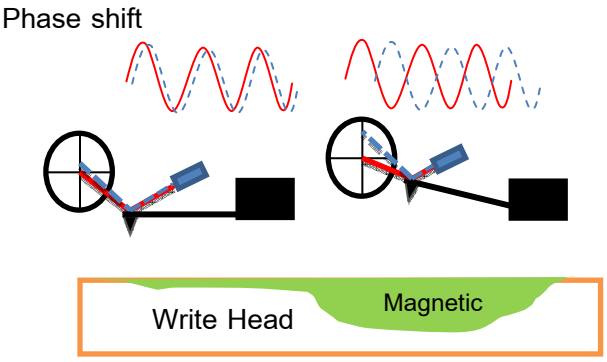
หลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กโดยทั่วไปอาศัยการยืดหยุ่นของคานโดยการวัดการเปลี่ยนแปลงจากระดับการโค้งงอเมื่อมีแรงมากระทำต่อคาน ซึ่งจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับแสง (photo sensitive detector : PSD) เป็นตัวบอกระดับการเปลี่ยนแปลงของคานด้วยหลักการการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบบนคานตกกระทบบน PSD โดยการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแสงที่ตกกระทบบน PSD จะให้ผลออกมาเป็นเฟสและแอมพลิจูดที่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 1 ไดอะแกรมแสดงการทำงานของ MFM ในการวัดหัวเขียนที่แรงแม่เหล็กกระทำต่อคานทำให้คานเกิดการโค้งงอและวัดการเปลี่ยนแปลงของคานด้วย PSD โดยให้ข้อมูลออกมาในรูปเฟสของคานที่เปลี่ยนแปลง

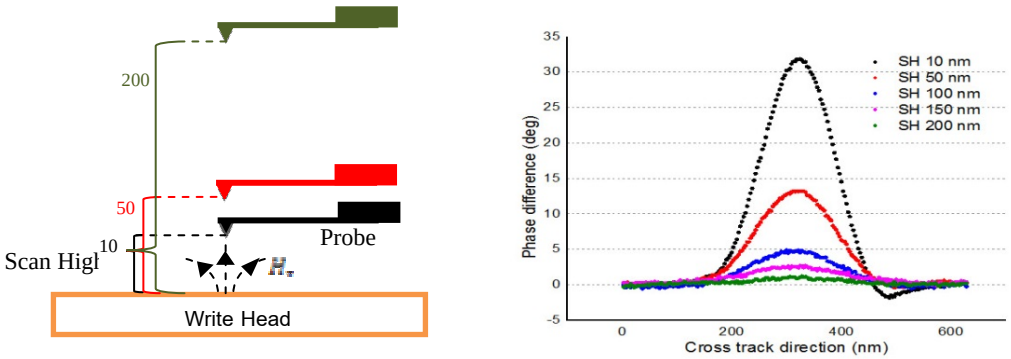
ในงานวิจัยนี้ เราสนใจเทคนิคการหาสนามแม่เหล็กจากการคำนวณด้วยการเปลี่ยนแปลงเฟส จึงมุ่งเน้นไปที่การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงเฟสของคาน กรณีที่คาน MFM ไม่มีแรงภายนอกมากกระทำจะมีเฟสคงที่ค่าหนึ่งซึ่งใช้เป็นค่าอ้างอิง เมื่อคานสแกนไปบนหัวเขียนที่ความสูงระดับหนึ่ง (scan height: SH) แรงแม่เหล็กที่ออกจากหัวเขียน

กระทำต่อคานทำให้คานเกิดการโค้งงอ ซึ่งการโค้งงอของคานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสนามแม่เหล็กในแต่ละตำแหน่งบนหัวเขียน ทำให้สามารถศึกษาการกระจายของสนามแม่เหล็กด้วยการโค้งงอของคานจากเฟสเปลี่ยนแปลง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงเฟสเนื่องจากการโค้งงอของคานในกรณีที่ปริมาณของสนามแม่เหล็กของหัวเขียนกระทำต่อคานทำให้เฟสของคานเกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณรูปคลื่นไซน์เส้นทึบแทนสัญญาณกระตุ้นให้คานของ MFM สั่น ส่วนสัญญาณรูปคลื่นไซน์เส้นประแทนสัญญาณที่อ่านได้จาก PSD

ตัวอย่างหัวเขียนที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นหัวเขียนบันทึกข้อมูลในแนวดิ่ง โดยจ่ายกระแสไฟฟ้าคงที่ 30 mA ให้กับหัวเขียน การหาสนามแม่เหล็กของหัวเขียนในแนวดิ่ง H_z จากกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก กระทำได้ด้วยการใช้คานสแกนไปบนหัวเขียนแม่เหล็กตามตำแหน่งต่างๆในแนวแกน x และ y ในพื้นที่ 400 nm x 800 nm ที่ความละเอียด 64 x 256 จุด คานจะสแกนเหนือหัวเขียนที่ตำแหน่งความสูงระหว่างหัวเขียนกับคาน SH ตั้งแต่ 10 nm จนถึง 200 nm ซึ่งเป็นระดับความสูงที่การเปลี่ยนแปลงเฟสของคานเข้าใกล้ศูนย์ จากนั้นนำข้อมูลความต่างเฟสที่ได้มาคำนวณหาสนามแม่เหล็กต่อไป ในการทดลองจะศึกษาสนามแม่เหล็กจากหัวเขียนที่ตำแหน่งที่มีแอมพลิจูดของการเปลี่ยนแปลงเฟสสูงสุดตามแนวครอสแทรค (cross track) และแนวดาวน์แทรค (down track)



(ก) (ข)

รูปที่ 3 (ก) ไดอะแกรมแสดงการสแกนหัวเขียนด้วยคาน MFM ที่แต่ละความสูง จาก SH = 10 nm จนถึง SH = 200 nm (ซึ่งเป็นระดับความสูงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเฟสเนื่องจากแรงแม่เหล็กมากระทำ) (ข) ตัวอย่างรูปสัญญาณความต่างเฟสที่ได้จากการสแกนหัวเขียนที่ระดับความสูง SH ตั้งแต่ 10 nm ถึง 200 nm

ผลการทดลองและอภิปรายผล

ความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างเฟสที่วัดได้จาก MFM และแรงแม่เหล็กแสดงดังสมการที่ (1)

$$\Delta\phi = \frac{-Q}{k}\frac{\partial F_z}{\partial z} \qquad (1)$$

เมื่อ Q คือควอลิตี้แฟคเตอร์ และ k คือค่านิจของสปริง (N/m)

ดังนั้นเราสามารถคำนวณหาแรงแม่เหล็กได้โดยการอินทิเกรตเฟสที่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่ SH ที่ตำแหน่งความสูงที่ต้องการทราบค่าแรงแม่เหล็กจนถึง 200 nm แสดงได้ดังสมการที่ (2)

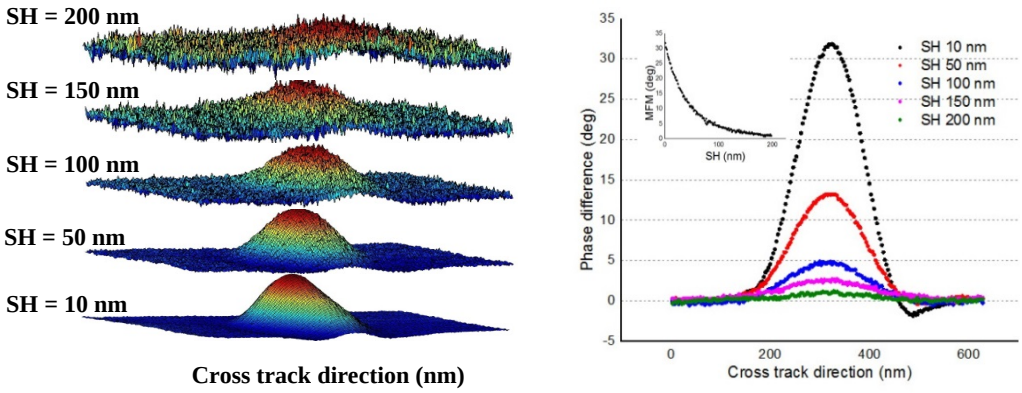
$$F_z \propto \int_z (\Delta\phi)\,dz \qquad (2)$$

ในการคำนวณหาสนามแม่เหล็กมีวิธีการคำนวณเหมือนกันกับการหาแรงแม่เหล็ก แต่สนามแม่เหล็กจะอินทิเกรตเฟสที่เปลี่ยนแปลงสองครั้งดังสมการที่ (3) จากตำแหน่งความสูงที่ต้องการหาแรงแม่เหล็กไปจนถึง SH = 200 nm

$$H_z = \int\int_z (\Delta\phi)\,dz \qquad (3)$$

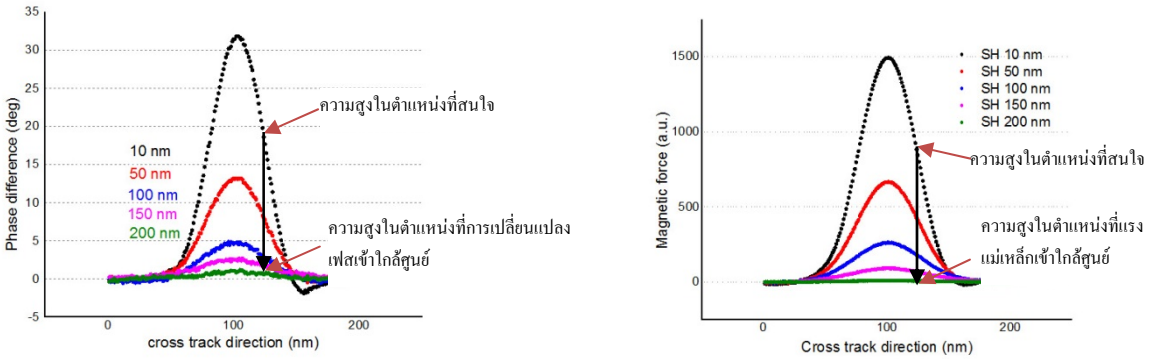
หรือคำนวณจากการอินทิเกรตแรงแม่เหล็ก เนื่องจากเกรเดียนท์ของแรงแม่เหล็กมีความสัมพันธ์กับสนามแม่เหล็ก

$$H_z = \int_z (\Delta F_z)\,dz \qquad (4)$$



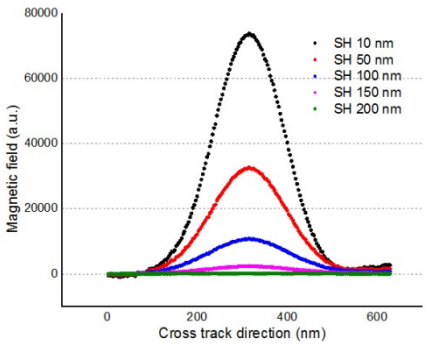
(ก) (ข)

รูปที่ 4 (ก) ภาพสามมิติของการเปลี่ยนแปลงเฟสที่ตำแหน่งความสูง SH ต่างๆกัน (ข) การเปลี่ยนแปลงเฟสที่ตำแหน่งที่มีขนาดสูงสุดในแนวครอสแทรค ซึ่งใน (ข) รูปเล็กเป็นความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของการสแกนกับการเปลี่ยนแปลงเฟส



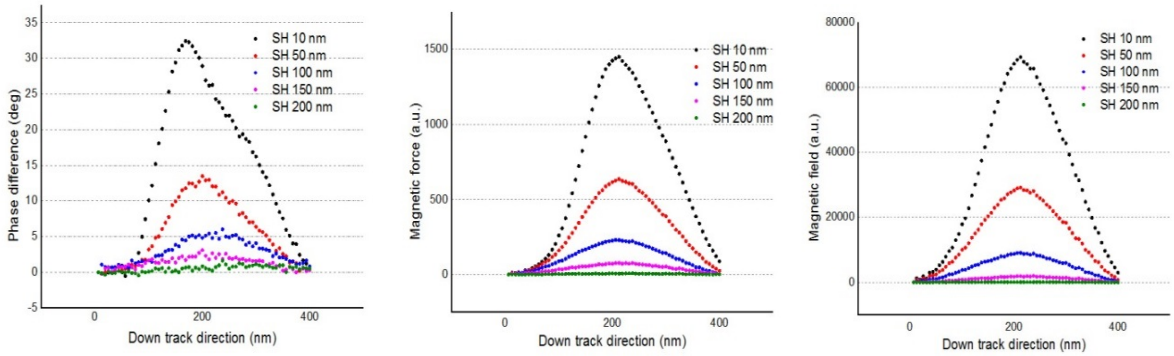
(ก) (ข)

รูปที่ 5 (ก) การหาแรงแม่เหล็กที่ตำแหน่งต่างๆ บนหัวเขียนโดยการอินทิเกรตการเปลี่ยนแปลงเฟสที่แต่ละตำแหน่งความสูงที่ต้องการทราบค่าแรงแม่เหล็กจนถึง SH = 200 nm บนตำแหน่งครอสแทรคเดียวกัน (ข) การหาสนามแม่เหล็กโดยการอินทิเกรตแรงแม่เหล็กที่แต่ละตำแหน่งความสูงที่ต้องการทราบค่าแรงแม่เหล็กจนถึง SH = 200 nm บนตำแหน่งครอสแทรคเดียวกัน



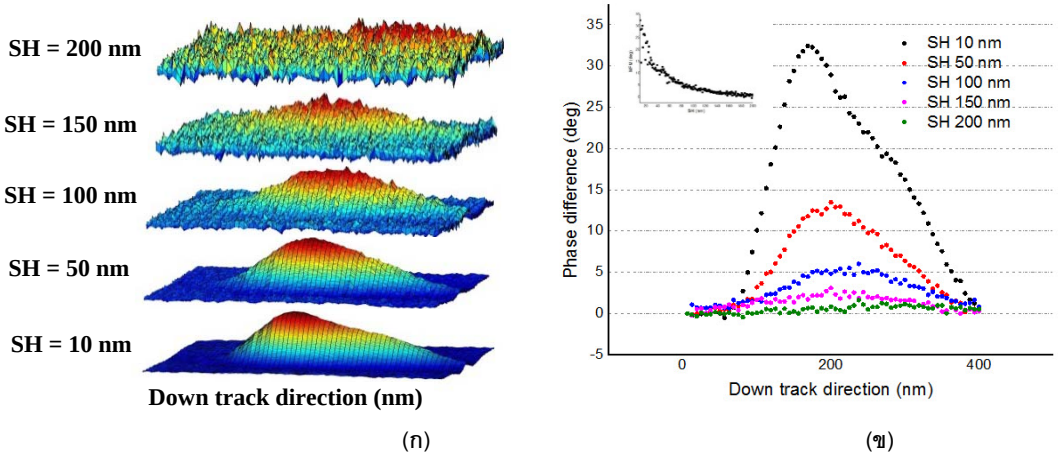
รูปที่ 6 สนามแม่เหล็กที่ความสูงต่างๆที่คำนวณจากเทคนิคการวัดด้วย MFM ที่ระดับความสูงของการสแกนแตกต่างกัน (SH = 10, 50, 100, 150, 200 nm) ในแนวครอสแทรค

ในกรณีคำนวณหาแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็กในแนวดาวน์แทรค สามารถคำนวณได้เช่นเดียวกันกับแนวครอส-แทรคซึ่งได้ผลดังนี้



(ก) (ข) (ค)

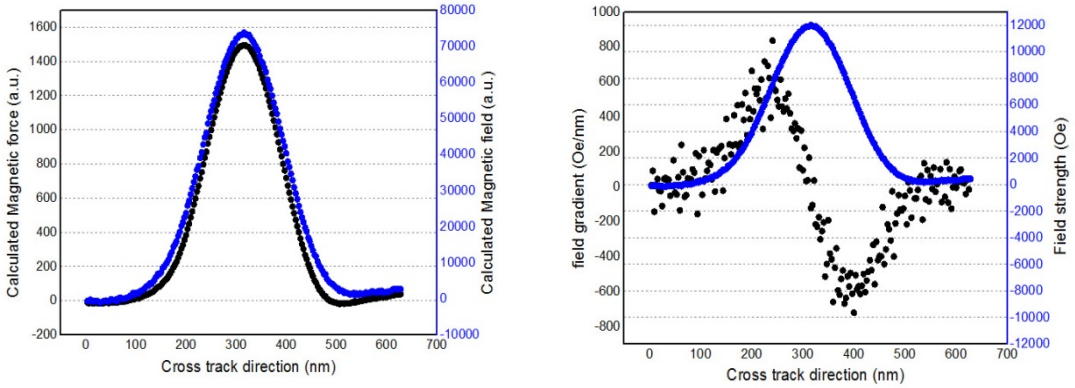
รูปที่ 7 **(ก)** การเปลี่ยนแปลงเฟสที่ได้จากการวัดด้วย MFM สำหรับรูป **(ข)** แรงแม่เหล็ก **(ค)** สนามแม่เหล็ก ที่ได้จากการคำนวณด้วยเทคนิคการวัดด้วย MFM ในแนวดาวน์แทรคที่แต่ละความสูง



(ก) (ข)

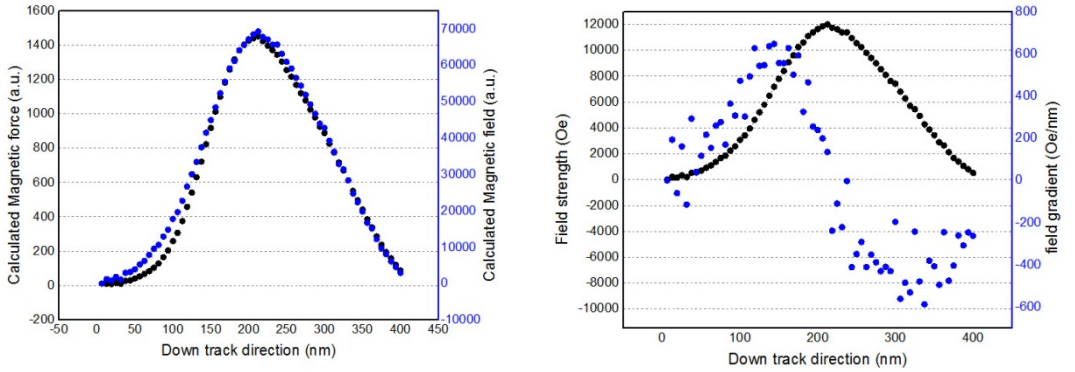
รูปที่ 8 รูปภาพแม่เหล็กในแนวดาวน์แทรค (จากการเปลี่ยนแปลงเฟสของคาน) (ก) รูปภาพแม่เหล็กในสามมิติ (ข) การเปลี่ยนแปลงเฟสที่ระดับความสูงของการสแกนแตกต่างกัน (SH = 10, 50, 100, 150, 200 nm) ในแนวดาวน์แทรค

จากการศึกษาปรากฏการณ์สนามแม่เหล็กด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก รูปภาพที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงเฟส ในระดับความสูงของการสแกนต่างๆตั้งแต่ SH = 10 nm จนถึง SH = 200 nm ของหัวเขียนแบบ PMR จะเห็นได้ดังรูปที่ 8 โดยรูป 8 (ก) แสดงรูปภาพสามมิติของการเปลี่ยนแปลงเฟสเนื่องจากการตอบสนองของคานที่ความสูงต่างๆ ส่วนในรูปเล็กของรูป 8(ข) แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงเฟสลดลงเมื่อเพิ่มความสูงของการสแกนและการเปลี่ยนแปลงเฟสจะเข้าใกล้ศูนย์ที่ SH ≥ 200 nm เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างเฟสที่เปลี่ยนแปลงกับแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็กที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น $(\Delta\emptyset \propto \partial F/\partial z)$ และ $(H_z \propto \iint_z (\Delta\emptyset) dz)$ แสดงให้เห็นว่าที่ SH = 200 nm มีแรงแม่เหล็กและสนามแม่เหล็กเข้าใกล้ศูนย์ โดยคำนวณจากการเปลี่ยนแปลงเฟสของคานที่ SH =10 nm, 50 nm, 100 nm, 150 nm และ 200 nm ซึ่งเห็นได้ว่าที่ SH = 10 nm เฟสของคานมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดเนื่องจากคานอยู่ใกล้กับสนามแม่เหล็กของหัวเขียนทำให้คานตอบสนองต่อแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อคานได้มากจึงทำให้เฟสของคานเปลี่ยนแปลงมากที่สุด และที่ความสูง SH =200 nm เฟสมีความเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในรูปที่ 9 เป็นการหาความเข้มของสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในแนวครอส-แทรคโดยการสอบเทียบจากผลการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ระดับความสูงของการสแกนใกล้กับหัวเขียนมากที่สุดซึ่งมีค่าความเข้มของสนามแม่เหล็กมากสุด ~12000 Oe (J.P.J. (Hans) Groenland, *et al*, 1993) ดังนั้นเมื่อนำผลการทดลองมาสอบเทียบจะเห็นได้ว่าความเข้มของสนามแม่เหล็กจะอยู่ในช่วง ~5000 Oe ถึง 9000 Oe และในรูปที่ 10 สำหรับการสอบเทียบหาความเข้มของสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในแนวดาวน์แทรค



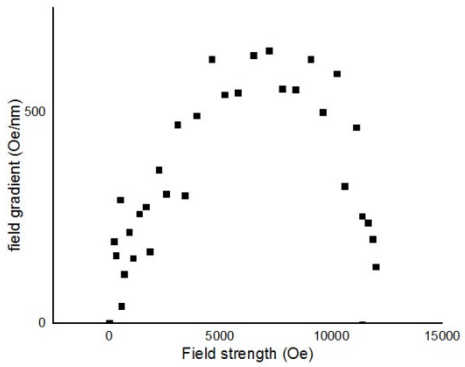
(ก) (ข)

รูปที่ 9 (ก) กราฟเปรียบเทียบแรงแม่เหล็กกับสนามแม่เหล็ก และ (ข) ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ได้จากการการสอบเทียบจากไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อหาค่าความเข้มของสนามแม่เหล็ก ในแนวครอสแทรค



(ก) (ข)

รูปที่ 10 ก) กราฟเปรียบเทียบแรงแม่เหล็กกับสนามแม่เหล็ก และ (ข) ความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ได้จากการการสอบเทียบจากไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อหาค่าความเข้มของสนามแม่เหล็ก ในแนวดาวน์แทรค



รูปที่ 11 กราฟเปรียบเทียบความเข้มของสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในแนวดาวน์แทรค

สรุป

การคำนวณหาสนามแม่เหล็กของหัวเขียนโดยใช้การเปลี่ยนแปลงเฟสของคานดังที่ได้แสดงนั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นเทคนิค โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงเฟส แรงแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็ก $H_z \propto \int_z^{\infty} F dz = \propto \iint_z^{\infty} (\Delta\phi) dz$ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กได้เพื่อนำสอบเทียบหาความเข้มสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในเชิงปริมาณ จากผลทดลองเราสามารหาค่าสนามแม่เหล็กได้โดยใช้การอินทิเกรตผลของการวัดด้วย MFM ร่วมกับผลการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ จะพบว่าความเข้มของสนามแม่เหล็กมีค่าอยู่ในช่วง ~5000 Oe ถึง 9000 Oe

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท *เวสเทิร์น ดิจิตอล* (*ประเทศไทย*) จำกัด ที่สนับสนุนกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กและหัวเขียนแม่เหล็กที่ใช้ในการทดลอง และ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารอ้างอิง

Chen Y. J., Leong S. H., et.al. 2008. A comparative study of write field distribution of trailing-edge shielded and unshielded perpendicular write heads by quantitative magnetic force microscopy. Applied Physics Letters, 92, 162505

Weixing Xia., Hajime Aoi., et.al. 2004. Resolution improvement of transition width with shielded pole writer. IEEE Transactions on Magnetics, 40, 2365-2367.

J.P.J. (Hans) Groenland., G.J.P. (Peter) van Engelen., et.al. 1993. Investigating recording patterns using magnetic force microscopy. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 120, 327-329.

การจำลอง Simulink ของกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็กสำหรับการตรวจวัดหัวเขียนแม่เหล็ก

Simulink Modeling of Magnetic Force Microscopy for Magnetic Write Heads Inspection

คนิต ตำนานทอง[1] และ บดินทร์ ดำรงศักดิ์[1]

Khanit Tumnantong[1] and Badin Damrongsak[1]

บทคัดย่อ

ในบทความนี้ แบบจำลองในระดับระบบของกล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก (MFM) สำหรับใช้ในการตรวจวัดหัวเขียนแม่เหล็กถูกพัฒนาและจำลองไว้ใน Simulink™ โดยแบบจำลองถูกพัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาการตอบสนองของคาน MFM ที่มีผลต่อสนามแม่เหล็กจากหัวเขียนแม่เหล็ก เราพบว่าเมื่อมีสนามแม่เหล็กกระทำต่อคาน MFM คุณสมบัติหลักของคาน MFM จะเปลี่ยนแปลงไป โดยเราสนใจเพียง 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความถี่ การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด และการเปลี่ยนแปลงเฟสของการสั่นของคาน นอกจากนี้เรายังได้ทำการศึกษาผลกระทบของชั้นฟิล์มแม่เหล็กที่เคลือบลงบนคาน MFM และผลกระทบอันเนื่องมาจากคาน MFM มีค่าคงที่สปริงเปลี่ยนไป

คำสำคัญ : กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก หัวเขียนแม่เหล็ก แบบจำลอง Simulink

Abstract

In this paper, a system level model of a magnetic force microscopy (MFM) for magnetic write head inspection was developed and implemented in Simulink™. The model was performed to observe how the MFM cantilever responds to magnetic field generated by a magnetic write head. It was found that when the MFM cantilever was biased by external magnetic field, its oscillation characters were altered. Only three parameters, which are a variation in oscillation amplitude, phase shift and frequency shift, were investigated. The effect of ferromagnetic film coated on the MFM cantilever tip was investigated as well as the effect of a variation in a spring constant of MFM cantilevers.

Keywords : Magnetic Force Microscopy, Magnetic write head, Simulink model

คำนำและวัตถุประสงค์

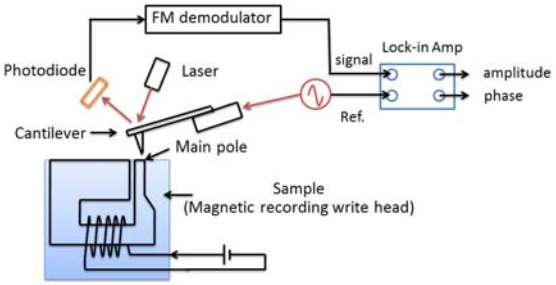
ในปัจจุบัน กล้องจุลทรรศน์แรงแม่เหล็ก (magnetic force microscopy, MFM) ถูกนำมาใช้ในการศึกษาสนามแม่เหล็กของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็ก หัววัดของ MFM มีลักษณะเป็นคานยืดหยุ่นขนาดไมโครมิเตอร์ (micro cantilever) ซึ่งสร้างขึ้นจากซิลิกอนและเคลือบด้วยสารแม่เหล็กที่บริเวณปลายคานเพื่อให้คานสามารถตอบสนองต่อสนามแม่เหล็ก ในทางปฏิบัติเลเซอร์และโฟโตไดโอด (รูปที่ 1) ถูกนำมาใช้เพื่อวัดการสั่นหรือการโค้งงอของปลายคาน

โดยทั่วไป MFM ทำงานในโหมดสั่นพ้อง โดยการป้อนสัญญาณกระตุ้นที่มีความถี่เท่ากับความถี่สั่นพ้องของคานเพื่อให้คานมีแอมพลิจูดการสั่นมากที่สุด เมื่อคานเคลื่อนที่ผ่านบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กดังแสดงในรูปที่ 2 จะมี

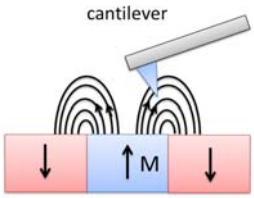
[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

แรงปฏิกิริยาเกิดขึ้นกับคาน ส่งผลให้การสั่นของคานเปลี่ยนแปลงไปจากสถานะเริ่มต้น ซึ่งแบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงความถี่สั่นพ้อง การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด และการเปลี่ยนแปลงเฟสของการสั่นของคาน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบอกถึงขนาดของแรงแม่เหล็กที่กระทำกับคาน

จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การตอบสนองต่อสนามแม่เหล็กของ MFM ขึ้นกับคุณลักษณะเฉพาะของคานที่นำมาใช้ ได้แก่ ค่าคงที่สปริง (H. Saito, *et al*, 2009) ชนิดของสารแม่เหล็กที่เคลือบบนคาน (J. Scott, *et al*, 1999) ปริมาณแมกนีไทเซชันที่เคลือบคาน (A. Carl, *et al*, 2001) รูปร่างของคาน (M. A. Al-Khafaji, *et al*, 1996) เป็นต้น โดยในงานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรม Simulink™ เพื่อศึกษาผลการตอบสนองของคานต่อการเปลี่ยนคุณลักษณะเฉพาะของคานใน 2 กรณี คือ การเปลี่ยนแปลงแมกนีไทเซชันที่เคลือบบนคานและการเปลี่ยนแปลงค่าคงที่สปริงของคาน



รูปที่ 1 หลักการทำงานของ MFM เพื่อใช้ศึกษาสนามแม่เหล็กจากหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็ก (S. Tanaka, *et al*, 2012)



รูปที่ 2 การทำงานของคานที่ปลายคานเคลือบด้วยสารแม่เหล็ก เมื่อได้รับแรงแม่เหล็กจากตัวอย่าง (L. Abelman, *et al*, 2005)

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบจำลองของหัววัดของ MFM โดยอาศัยสมการแรงที่กระทำกับคานในแนวดิ่งหรือทิศ z เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสั่นของคานภายใต้สนามแม่เหล็กภายนอก จากกฎของนิวตันสามารถเขียนสมการแรงทั้งหมดที่กระทำกับคานได้ดังนี้

$$m\frac{d^2z}{dt^2} = F_{drive}(t) - b\frac{dz}{dt} - kz + F_{ts}(z) \qquad (1)$$

โดย m คือมวลของคาน, b คือค่าสัมประสิทธิ์การลดทอนของคาน, k คือค่าคงที่ของสปริง(คาน), z คือตำแหน่งการโค้งงอของคานในแนวแกน Z, $F_{drive}(t)$ คือแรงภายนอกที่ใช้ในการกระตุ้นการสั่นของคาน โดยแรง $F_{drive}(t)$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปความถี่กับเวลาได้ดังนี้

$$F_{drive}(t) = A\sin(2\pi ft) \qquad (2)$$

โดย A คือแอมพลิจูดการสั่นของคลื่นที่ให้กับคาน f คือความถี่ของคลื่นที่ให้กับคาน และ $F_{ts}(z)$ คือแรงที่เกิดขึ้น

เนื่องจากแรงแม่เหล็กภายนอกมากระทำกับคาน สามารถเขียนให้อยู่ในรูปของแมกเนติกโมเมนต์กับสนามแม่เหล็กได้ดังนี้

$$F_{ts}(z) = m_{tip}\Delta B_{sample} \quad (3)$$

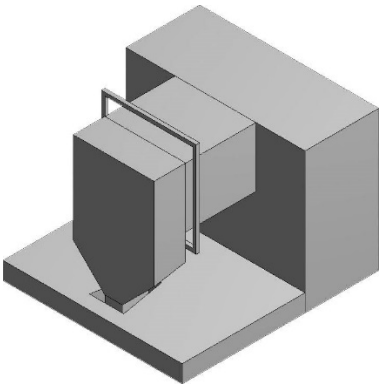
โดย m_{tip} จะสัมพันธ์กับค่าของแมกนิไตเซชันที่เคลือบบริเวณปลายคาน และ B_{sample} เป็นสนามแม่เหล็กของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กที่ได้มาจากการจำลองสนามแม่เหล็กของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบจำลองหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 3(ก) ผลการจำลองค่าของสนามแม่เหล็กที่ความสูงต่างๆ แสดงดังรูปที่ 3(ข) และสามารถเขียนสมการความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กกับระยะความสูงได้ดังนี้

$$B_{sample} = \frac{3.988}{R} - 0.0136 \quad (4)$$

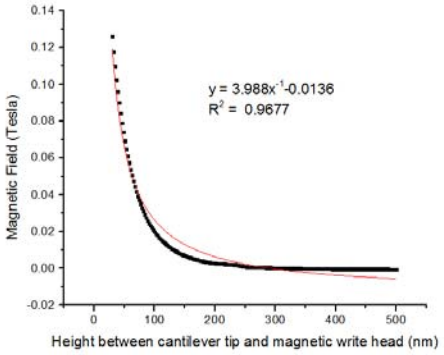
เมื่อ R เป็นความสูงระหว่างคานกับหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็ก

แผนผังแบบจำลองด้วยโปรแกรม Simulink™ แสดงดังรูปที่ 5 โดยมีพารามิเตอร์ต่างๆแสดงในตารางที่ 1

การจำลองการสั่นของคานเมื่อไม่มีแรงแม่เหล็กภายนอกมากระทำ สามารถเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดการสั่นกับความถี่และเฟสการสั่นกับความถี่ได้ดังรูปที่ 4 โดยคานจะแสดงสมบัติของการสั่นพ้องที่ความถี่ประมาณ 74775 Hz ซึ่งเป็นความถี่อ้างอิงของคานและค่าเฟสของการสั่นประมาณ 90 องศา



(ก)

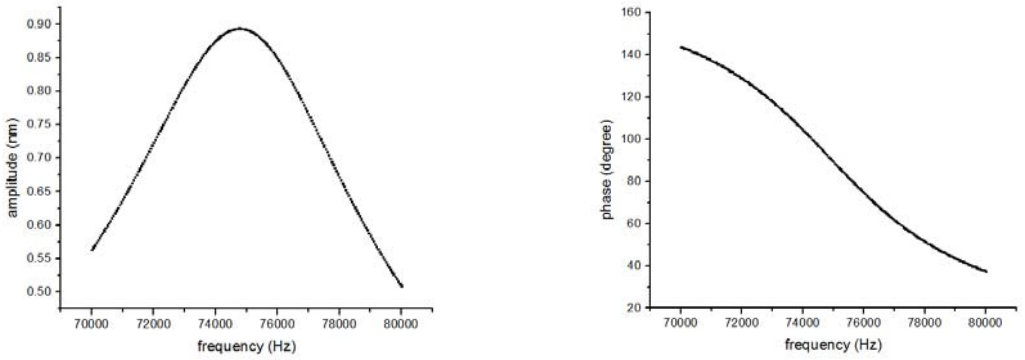


(ข)

รูปที่ 3 (ก) แบบจำลองหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กที่ใช้ในการจำลองค่าสนามแม่เหล็ก
(ข) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าของสนามแม่เหล็กกับความสูง

ตารางที่ 1 ค่าของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการจำลองด้วยโปรแกรม Simulink™

ตัวแปร	ขนาดของตัวแปร
A	0.25 nm
f_{ref}	75000 Hz
k	k 2.8 N/m
R ที่ตำแหน่งเริ่มต้น	10 nm
m	$k_{ref} / (2\pi f_{ref})^2$
b	$0.2\pi fm$
m_{tip}	10^{-16} Am^2



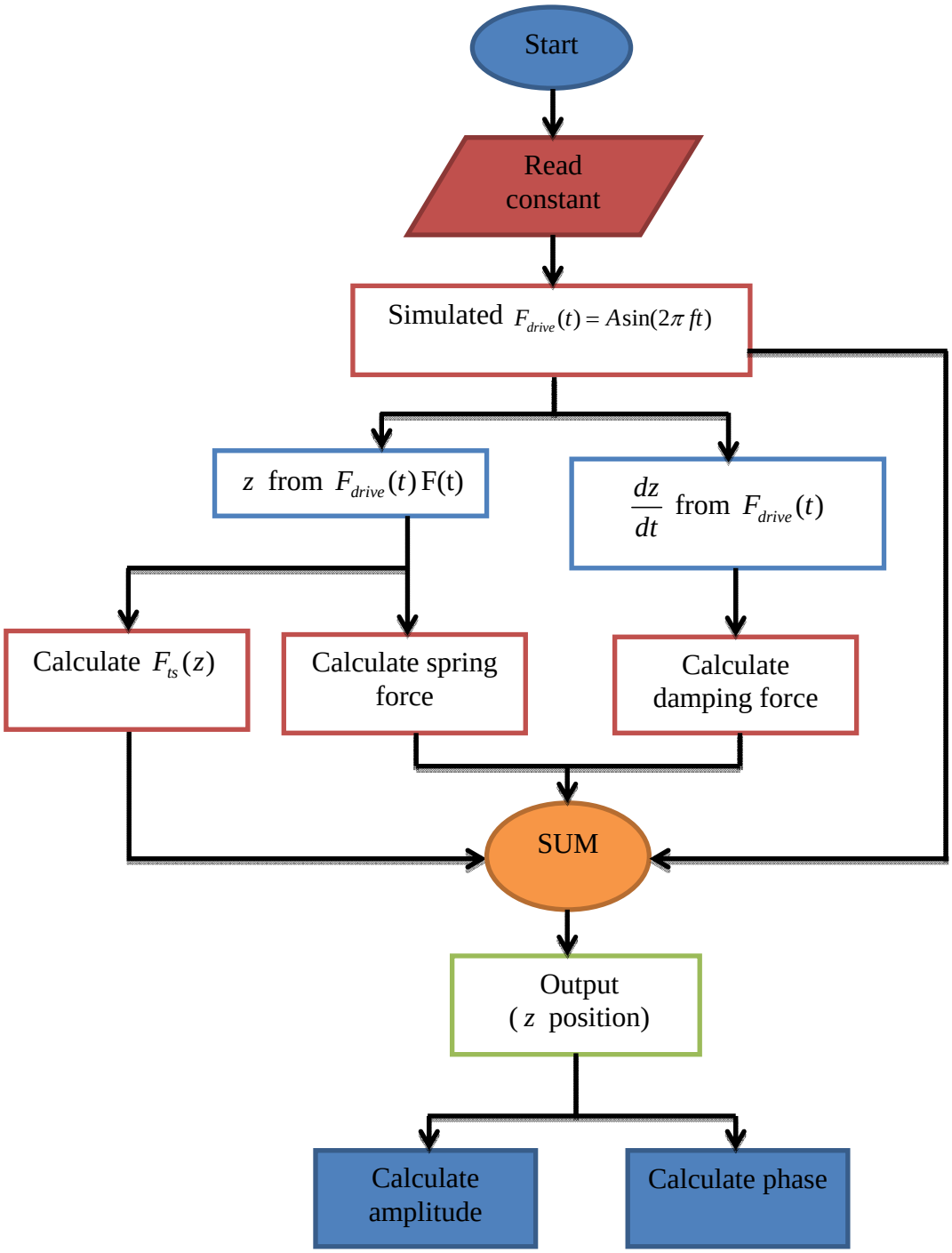
(ก) (ข)

รูปที่ 4 กราฟแสดงสมบัติของคานเมื่อไม่มีแรงแม่เหล็กจากภายนอกมากระทำ
(ก) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดกับความถี่ (ข) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเฟสกับความถี่

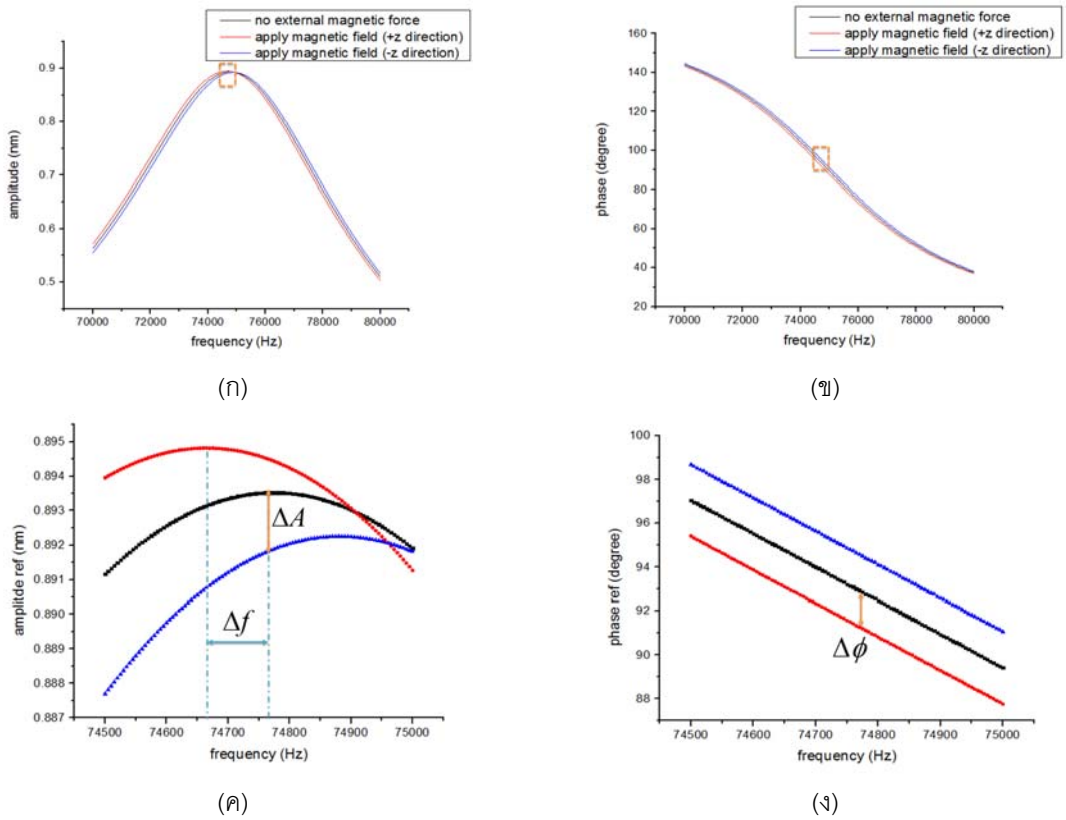
การจำลองการสั่นของคานเมื่อมีแรงแม่เหล็กภายนอกมากระทำกับคาน โดยกำหนดค่าแมกนีไทเซชันของคานมีทิศพุ่งเข้าสู่คาน (+Z) ผู้วิจัยทำการทดลองป้อนสนามแม่เหล็กกับคานใน 2 กรณีคือ สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งเข้าสู่คาน (+Z) และสนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากคาน (-Z) ผลการจำลองแสดงได้ดังรูปที่ 6 โดยเมื่อให้สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งเข้าหาคาน (+Z) ทำให้ความถี่สั่นพ้องของคานมีค่าน้อยลงจากความถี่อ้างอิงและแอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีค่าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูป 6(ก) และเฟสการสั่นที่ความถี่สั่นพ้องอ้างอิงของคานมีค่าลดลงดังแสดงในรูป 6(ข) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแสดงในลักษณะตรงกันข้ามกับการให้สนามแม่เหล็กที่มีทิศพุ่งออกจากคาน (-Z) คือ ความถี่สั่นพ้องของคานมีค่าเพิ่มขึ้นจากความถี่อ้างอิง การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีค่าลดลง และการเปลี่ยนแปลงเฟสการสั่นที่ความถี่สั่นพ้องของคานมีค่ามากขึ้น

การศึกษาผลของแมกนีไทเซชันที่เคลือบบริเวณปลายคานกับการตอบสนองของคาน เมื่อมีแรงแม่เหล็กภายนอกมากระทำ ทำโดยกำหนดค่าของแมกนีไทเซชันในการจำลองแต่ละครั้งให้มีค่าต่างๆ กัน คือ 300×10^3 A/m 225×10^3 A/m 150×10^3 A/m และ 80×10^3 A/m แล้วศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใน 3 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงค่าของความถี่สั่นพ้องของคาน การเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูดที่ความถี่สั่นพ้อง และการเปลี่ยนแปลงเฟสการสั่นที่ความถี่สั่นพ้อง

การศึกษาผลของค่าคงที่ของสปริงกับการตอบสนองของคาน โดยกำหนดค่าคงที่สปริงมีค่าต่างๆ กัน คือ 0.7 N/m 1.4 N/m 2.1 N/m 2.8 N/m 3.5 N/m และ 4.2 N/m แล้วทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น



รูปที่ 5 แผนผังการทำงานของโปรแกรม Simulink™



(ก) (ข)

(ค) (ง)

รูปที่ 6 กราฟเปรียบเทียบผลการจำลองการตอบสนองของคาน ในกรณีไม่มีสนามแม่เหล็ก และกรณีมีสนามแม่เหล็กทั้งในทิศพุ่งเข้าสู่คาน (+Z) และทิศพุ่งออกจากคาน (-Z)

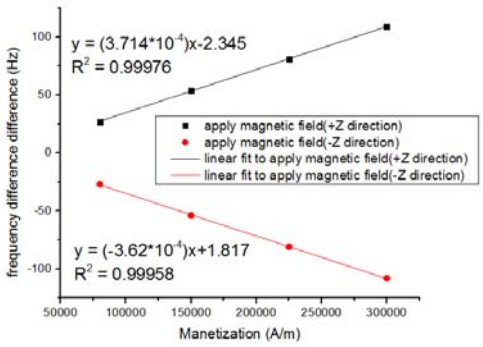
(ก) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดกับความถี่ของคาน (ค) ภาพขยายภายในกรอบสี่เหลี่ยมรูป (ก)

(ข) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างเฟสกับความถี่ของคาน (ง) ภาพขยายภายในกรอบสี่เหลี่ยมรูป (ข)

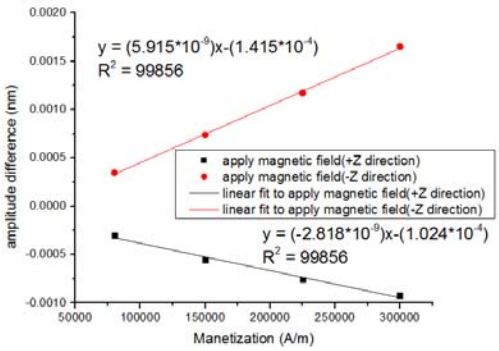
ผลและวิจารณ์

จากผลการเปลี่ยนแปลงแมกนีไทเซชันของคานดังแสดงในรูปที่ 7 พบว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นเส้นตรงและการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับทิศของสนามแม่เหล็กที่กระทำกับคาน เมื่อให้สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งเข้าสู่คาน (+Z) พบว่าความถี่สั่นพ้องและเฟสของการสั่นที่ความถี่อ้างอิงที่เปลี่ยนแปลงไปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงตามค่าแมกนีไทเซชันที่ปลายคาน แต่แอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีแนวโน้มลดลงเป็นเส้นตรงตามค่าแมกนีไทเซชันที่ปลายคาน เมื่อให้สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากคาน (-Z) พบว่าความถี่สั่นพ้องและเฟสของการสั่นที่ความถี่อ้างอิงที่เปลี่ยนแปลงไปมีแนวโน้มลดลงเป็นเส้นตรงตามค่าแมกนีไทเซชันที่ปลายคาน แต่แอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงตามค่าแมกนีไทเซชันที่ปลายคาน โดยการเปลี่ยนแปลงของแมกนีไทเซชันที่เกิดขึ้นจะเป็นไปตามสมการ (3) ทำให้การเปลี่ยนแปลงของแมกนีไทเซชันส่งผลต่อขนาดของแรง F_{ts} ในระบบโดยตรง ผลการจำลองการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงแมกนีไทเซชันของคานสอดคล้องกับผลการทดลองของ A. Carl และคณะ (A. Carl, *et al*, 2001) โดยเมื่อค่าแมกนีไทเซชันของคานมีค่ามากขึ้นจะทำให้คานตอบสนองต่อสนามแม่เหล็กได้มากขึ้น

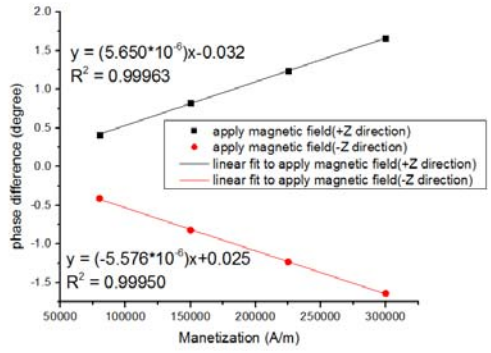
จากผลการเปลี่ยนแปลงค่าคงที่สปริงของคานดังแสดงในรูปที่ 8 พบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงแบบ exponential การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะขึ้นกับทิศของสนามแม่เหล็กที่กระทำกับคาน เมื่อให้



(ก)



(ข)



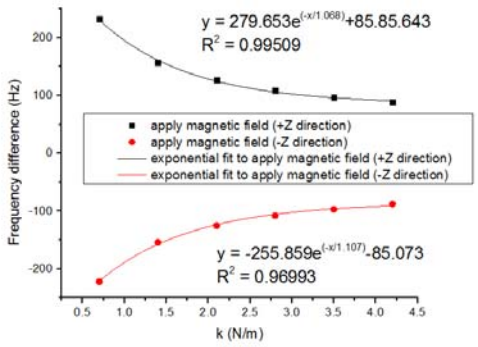
(ค)

รูปที่ 7 กราฟการเปลี่ยนแปลงการสั่นของคานเมื่อเปลี่ยนค่าแมกนีไทเซชัน

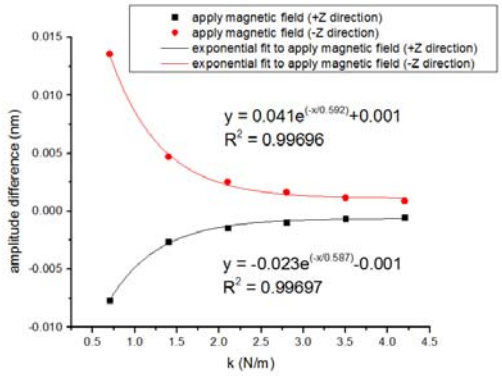
(ก) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงความถี่สั่นพ้องของคาน

(ข) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด

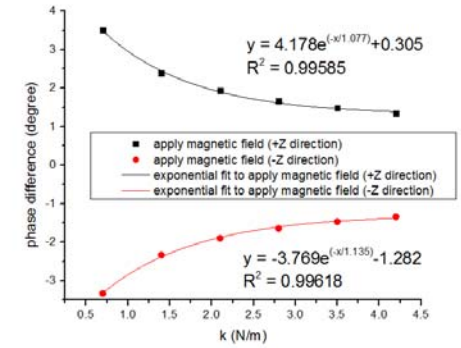
(ค) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงเฟสการสั่น



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 8 กราฟการเปลี่ยนแปลงการสั่นของคานเมื่อเปลี่ยนค่าคงที่สปริง

(ก) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงความถี่สั่นพ้องของคาน

(ข) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด

(ค) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแมกนีไทเซชันกับการเปลี่ยนแปลงเฟสการสั่น

สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งเข้าสู่คาน (+Z) พบว่าความถี่สั่นพ้องและเฟสของการสั่นที่ความถี่อ้างอิงที่เปลี่ยนแปลงไปมีแนวโน้มลดลงแบบ exponential ตามค่าคงที่สปริงของคาน แต่แอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบ exponential ตามค่าคงที่สปริงของคาน เมื่อให้สนามแม่เหล็กมีทิศพุ่งออกจากคาน (-Z) พบว่าความถี่สั่นพ้องและเฟสของการสั่นที่ความถี่อ้างอิงที่เปลี่ยนแปลงไปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบ exponential ตามค่าคงที่สปริงของคาน แต่แอมพลิจูดการสั่นที่ความถี่อ้างอิงมีแนวโน้มลดลงแบบ exponential ตามค่าคงที่สปริงของคาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่าคงที่ของสปริงของคานส่งผลค่าอัตราส่วนการลดทอน ζ ตามสมการ $\zeta = b/2\sqrt{km}$ โดยอัตราส่วนการลดทอนบอกถึงกรณีการลดทอนในรูปแบบต่างๆ ของคาน ซึ่งในแบบจำลองการลดทอนของคานแบบ under-damped ทำให้การลดทอนที่เกิดขึ้นเป็นแบบ exponential

สรุป

แบบจำลอง MFM ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ศึกษาคุณสมบัติของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็ก โดยในงานวิจัยนี้เราทำการศึกษาผลของแมกนีไทเซชันของสารเคลือบแม่เหล็กและค่าคงที่สปริงของคาน จากผลการจำลองเราพบว่าความไวในการตอบสนองต่อสนามแม่เหล็กของคานขึ้นกับค่าของแมกนีไทเซชัน และค่าคงที่สปริงของคาน ถ้าเราต้องการคานที่ตอบสนองต่อสนามแม่เหล็กได้ไว เราควรเลือกใช้คานที่มีค่าแมกนีไทเซชันมาก โดยเราสามารถเพิ่มค่าแมกนีไทเซชันของคานได้โดยเลือกใช้สารแม่เหล็กที่มีค่าแมกนีไทเซชันมากเคลือบที่บริเวณปลายคาน และเราควรเลือกใช้คานที่มีค่าคงที่สปริงของคานน้อย แต่ค่าคงที่สปริงของคานจะส่งผลให้คานตอบสนองได้ดีในช่วงที่มีค่าคงที่สปริงของคานน้อยๆ และส่งผลให้การตอบสนองได้น้อยลงเมื่อค่าคงที่ของสปริงของคานมีค่ามากขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

A. Carl., J. Lohau., *et.al*. 2001. Magnetization reversal and coercivity of magnetic-force microscopy tips. Journal of Applied Physics, 89, 6098.

H. Saito., H. Ikeya., *et.al*. 2009. Magnetic force microscopy of alternating magnetic field gradient by frequency modulation of tip oscillation. Journal of Applied Physics, 105, 07D524.

J. Scott., S. McVitie., *et.al*. 1999. Characterisation of FeBSiC coated MFM tips using Lorentz electron tomography and MFM. IEEE Transactions on magnetics, 35, 3986 - 3988.

L. Abelman. 2005. Principle of magnetic force microscopy. European School of Magnetism.

M. A. Al-Khafaji, *et.al*. 1996. The Effect of Tip Type and Scan Height on Magnetic Domain Images Obtained by MFM. IEEE Transactions on magnetics, 32, 4138 - 4140.

S. Tanaka., Y. Azuma., *et.al*. 2012. Secondary resonance magnetic force microscope. Journal of Applied Physics, 111, 084312.

การใช้เถ้าลอยเป็นส่วนผสมแทนที่ปูนซีเมนต์ในคอนกรีต

The Use of Fly Ash as A Cement Replacement in Concrete Mixture

กนกพร อนันต์ชื่นสุข[1]

Kanokporn Ananchuensook[1]

บทคัดย่อ

คอนกรีตเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมในงานก่อสร้างทุกประเภททั้งโครงสร้างขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ มาเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากสามารถทำเป็นรูปร่างต่างๆได้ตามต้องการ รับแรงอัดและแรงดัดได้ดี มีความแข็งแรง แต่ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์จำเป็นต้องใช้พลังงานปริมาณมาก เพื่อเป็นการอนุรักษ์และลดการใช้พลังงานจึงได้ทดลองนำของเหลือทิ้ง เช่น เถ้าลอยมาใช้ทดแทนปูนซีเมนต์เพื่อเตรียมคอนกรีต ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของเถ้าลอยที่มีต่อสมบัติของคอนกรีต พบว่า เมื่อใช้เถ้าลอยที่มีขนาด 0.075 – 0.15 mm เติมลงในคอนกรีตแทนที่ปูนซีเมนต์ปริมาณ 10-30% โดยน้ำหนักจะทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดและกำลังรับแรงดัดสูงสุดมีค่าลดลงมากที่สุดเท่ากับ 26.61% และ 36.62% เมื่อเทียบกับคอนกรีตอ้างอิง แต่อย่างไรก็ตามคอนกรีตที่เตรียมได้จากการผสมเถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ทุกอัตราส่วนก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานโครงสร้างและงานคอนกรีตอื่นๆได้ เนื่องจากมีค่ากำลังรับแรงอัดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

คำสำคัญ : กำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงดัด คอนกรีต เถ้าลอย

Abstract

Concrete is a material that was popular in the construction of all types of work in small medium and large size structures for a long time. Because it can be shaped as desired. It serves high compressive strength and flexural strength as well. But in the cement manufacturing process requires large amounts of energy. To conserve and reduce energy consumption, replacing cement with industrial waste such as fly ash is preparing. In this research, the study of the effects of fly ash on properties of concrete was investigated. It was found that fly ash with 0.075 - 0.15 mm filling in concrete for the replacement of cement by 10-30% by weight resulted in the reduction of compressive strength and flexural strength which decreased up to 26.61% and 36.62%. However, concrete is prepared by mixing with fly ash to replace cement at all ratio can be applied to the structures and other concrete due to the compressive strengh is over the standards criteria.

Keywords : Compressive strength, Flexural strength, Concrete, Fly ash

[1] ภาควิชาวิศวกรรมเคมีและวัสดุ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี 12000 ประเทศไทย

Department of Chemical and Material Engineering, College of Engineering, Rangsit University, Pathumtani 12000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

คอนกรีตเป็นวัสดุที่นิยมใช้ในงานก่อสร้างมาเป็นระยะเวลานาน เนื่องจากสามารถทำเป็นรูปร่างต่างๆได้ มีสมบัติที่เหมาะสมหลายประการ คงทน แข็งแรง การเตรียมคอนกรีตจำเป็นต้องใช้ปูนซีเมนต์เป็นส่วนผสมหลัก แต่ในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์จำเป็นต้องใช้พลังงานจำนวนมาก จากกระแสการอนุรักษ์พลังงานและปัญหาสภาวะโลกร้อนทำให้มีการนำวัสดุเหลือทิ้งมาทดแทนปูนซีเมนต์ (ปิติศานต์ กร้ำเพชร, 2553) วัสดุทดแทนเหล่านี้ได้แก่ เถ้าลอย ซิลิกาฟูม กากแร่เหล็กและผงหินอ่อน เป็นต้น (Poon C.S., et al., 2000 และ ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, 2553) เพื่อลดการใช้พลังงาน ลดการใช้วัตถุดิบ ลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และลดต้นทุนการผลิต รวมทั้งสามารถกำจัดของเสียได้อีกด้วย (ปิติศานต์ กร้ำเพชร, 2553) โดยเฉพาะของเสียประเภทเถ้าจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหา คือ เป็นฝุ่นฟุ้งกระจายได้ง่าย ก่อให้เกิดมลภาวะ จึงต้องกำจัดทิ้งโดยเร็ว เถ้าจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณปีละประมาณ 5 ล้านตัน โดยเป็นเถ้าลอยประมาณ 3.5 ล้านตันและเถ้าอื่นๆอีกประมาณ 1.5 ล้านตัน แต่มีการนำไปใช้ประโยชน์ประมาณ 1.5 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 30 ของปริมาณที่เกิดขึ้นในแต่ละปี (ข้อมูลปี พ.ศ. 2553) ส่วนเถ้าอื่นๆรวมทั้งเถ้าลอยที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ต้องนำไปทิ้งทั้งหมดหรือนำไปถมที่นั่นเอง (ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, 2553) สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเถ้าประเภทเถ้าลอยซึ่งเกิดจากกระบวนการเผาถ่านหินในโรงงานไฟฟ้าพลังงานความร้อนมาใช้ผลิตคอนกรีตผสมเถ้าลอยอย่างแพร่หลาย เช่น การใช้เถ้าลอยในงาน เสาเข็มคอนกรีตอัดแรงประเภทแรงเหวี่ยง (ประเสริฐ สุวรรณวิทยา, 2553) การใช้เถ้ารวม เถ้าถ่านหินเป็นวัสดุประสานในส่วนผสมของคอนกรีต (ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, 2545) เป็นต้น สำหรับในต่างประเทศได้มีการทดลองนำเถ้าลอยมาใช้ในงานคอนกรีตทั้งในรูปมวลรวมหยาบ มวลรวมละเอียด หรือการแทนที่ปูนซีเมนต์ เช่น การใช้เถ้าลอยแคลเซียมต่ำมาผสมคอนกรีตแทนที่มวลรวมหยาบปริมาณ 55% โดยน้ำหนัก ผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 หรือ 3 ปริมาณ 45% โดยน้ำหนัก เพื่อศึกษาถึงผลต่อค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุด ความต้านทานการแทรกซึมของไอออนคลอไรด์ในเนื้อคอนกรีตและความทนทาน พบว่าเถ้าลอยหยาบให้ผลการปรับปรุงสมบัติทางกลและความทนทานที่ดีกว่าเถ้าลอยละเอียด (Bouzoubaa N., et al., 2001) นอกจากนี้ยังได้มีการนำเถ้าลอยแคลเซียมต่ำปริมาณมากมาใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนต์ประเภท 1 เพื่อเตรียมคอนกรีตความแข็งแรงสูง (High strength concrete) ซึ่งได้ผลดีที่อัตราส่วนของน้ำต่อวัสดุประสาน (w/b ratio) มีค่าต่ำ ซึ่งปริมาณเถ้าถ่านหินที่ใช้มีปริมาณสูงถึง 45% โดยน้ำหนัก โดยสามารถเพิ่มกำลังรับแรงอัด ลดค่าความร้อนจากปฏิกิริยาการแข็งตัว และการแพร่ของไอออนคลอไรด์เมื่อเทียบกับคอนกรีตที่ไม่ผสมเถ้าลอย (Poon, C.S., et al., 2000)

สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาการนำเถ้าลอยมาผสมในคอนกรีตแทนที่ปูนซีเมนต์ ที่อัตราส่วนของน้ำต่อวัสดุประสานมีค่าสูงเท่ากับ 0.7 โดยพิจารณาถึงผลของเถ้าลอยที่มีต่อสมบัติทางกลและสมบัติทางกายภาพ รวมถึงปริมาณเถ้าลอยที่เหมาะสมในการเตรียมคอนกรีต เพื่อเป็นการอนุรักษ์และลดการใช้พลังงานรวมทั้งเป็นการกำจัดวัสดุเหลือทิ้ง เช่น เถ้าลอย อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ก. วัตถุดิบที่ใช้เตรียมชิ้นงานทดสอบประกอบด้วย

ก.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา ตามมาตรฐาน ASTM C 150 ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปและผลิตภัณฑ์คอนกรีตสำเร็จรูป (บริษัท เอสซีจี ซีเมนต์ จำกัด, 2551) ซึ่งมีองค์ประกอบทาง

เคมีและสมบัติทางกายภาพ แสดงดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2

ก.2 มวลรวม (Aggregates) ประกอบด้วยมวลรวมหยาบ ได้แก่ หินปูน มีขนาด 3/4" หรือ 19 mm

ก.3 มวลรวมละเอียด ได้แก่ ทรายแม่น้ำ มีขนาดตั้งแต่ 0.075-4.75 mm เมื่อนำมาคัดขนาดโดยใช้ตะแกรง (Sieve analysis) ได้การกระจายขนาด แสดงตารางที่ 3

ก.4 น้ำ ใช้น้ำประปาเป็นน้ำในการผสมคอนกรีต มีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรสและสามารถดื่มได้

ก.5 เถ้าลอย ใช้เถ้าลอยที่นำมาคัดขนาดด้วยตะแกรงแล้วนำส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ # 100 แต่ค้างบนตะแกรง # 200 ได้เถ้าลอยที่มีขนาด 0.075 – 0.15 mm แสดงดังรูปที่ 1 และองค์ประกอบแสดงดังตารางที่ 4

ข. การเตรียมชิ้นงานและวิธีทดสอบ ทำการผสมคอนกรีตเพื่อให้ได้สมบัติตามที่กำหนด คือ กำลังอัดที่ออกแบบ 240 kg/cm^2 หรือ 23.54 MPa ค่าการยุบตัว 7.5 ± 2.5 cm ขนาดหิน ¾″ และไม่ใส่น้ำยาผสมคอนกรีต จากค่าต่างๆดังกล่าวนำมาอ่านค่าปริมาณน้ำที่ใช้เท่ากับ 190/1 m^3 ของปริมาตรคอนกรีต และอัตราส่วนของน้ำต่อวัสดุประสาน (w/b) = 0.7 เพื่อให้ได้ค่าการยุบตัวและกำลังรับแรงอัดตามที่กำหนด จากนั้นจึงนำมาคำนวณหาปริมาณของปูนซีเมนต์และมวลรวม เพื่อใช้เตรียมคอนกรีตตามวิธีการของ Concrete Mixed Design แล้วจึงผสมคอนกรีตตามสัดส่วนเพื่อนำมาใช้เตรียมชิ้นงานทดสอบ ดังนี้

ข.1 ชิ้นงานรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 cm สูง 30 cm เพื่อใช้ทดสอบกำลังรับแรงอัด ตามมาตรฐาน ASTM C 39

ข.2 ชิ้นงานรูปคานพื้นที่หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด15x15 cm^2 ยาว 70 cm เพื่อใช้ทดสอบกำลังรับแรงดัด ตามมาตรฐาน ASTM C 293

ชิ้นงานที่เตรียมได้จะทำการบ่มเป็นเวลา 28 วัน โดยการพันด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ โดยใช้ชิ้นงานที่ทำการทดสอบจำนวน 5 ชิ้น

ข.3 การทดสอบความสามารถเทได้ใช้วิธีการทดสอบจาก Slump test ตามมาตรฐาน ASTM C 143

ผลและวิจารณ์

ผลการทดลองคำนวณหาปริมาณวัสดุที่ต้องใช้เตรียมคอนกรีต 1 m^3 แสดงดังตารางที่ 5 เมื่อนำมาเตรียมชิ้นงานทดสอบเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมบัติของคอนกรีตที่ไม่ผสมและผสมเถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ โดยพิจารณาค่าความสามารถเทได้ กำลังรับแรงอัดและกำลังรับแรงดัด ได้ผลดังนี้

- ความสามารถเทได้ (Workability) พิจารณาจากค่า Slump test โดยการวัดค่าการยุบตัวของคอนกรีต ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 2

พบว่าลักษณะเส้นกราฟเป็นเส้นตรงและลาดเอียงเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณเถ้าลอยเพิ่มขึ้น ค่าการยุบตัวของคอนกรีตมีค่า 7.6, 8.0, 8.5 และ 8.8 cm ที่อัตราการแทนที่ปูนด้วยเถ้าลอยเท่ากับ 0,10, 20 และ 30% โดยน้ำหนักตามลำดับ ค่ายุบตัวที่ได้นี้เป็นค่าที่ดีแสดงถึงการยึดเกาะของปูนซีเมนต์ เถ้าลอย และมวลรวม (Zhang S. and Zong L., 2014) ดังนั้นคอนกรีตที่เตรียมได้จากการผสมเถ้าลอยจึงมีความเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในงานคอนกรีตประเภทต่างๆ

- ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive strength) ได้ผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย แสดงดังรูปที่ 3

พบว่าเมื่อปริมาณเถ้าลอยเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับคอนกรีตอ้างอิงที่ไม่มีการเติมเถ้าลอย เนื่องจากการทำปฏิกิริยาไฮเดรชันของคอนกรีตที่ใช้ปูนซีเมนต์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรกๆของการบ่มจึงทำให้ปูนซีเมนต์ทำปฏิกิริยาไปแล้วตั้งแต่ช่วงต้น ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำในคอนกรีตปริมาณมาก ส่วนคอนกรีตผสมเถ้าลอยต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าในการพัฒนากำลังรับแรงอัดกว่าที่ปฏิกิริยาไฮเดรชันจะเกิดอย่างสมบูรณ์ (บุรฉัตร ฉัตรวีระ, 2554) ดังนั้นกำลังรับแรงอัดสูงสุดที่ระยะเวลาการบ่ม 28 วัน จึงต่ำกว่าของคอนกรีตอ้างอิงที่ไม่เติมเถ้าลอย ในการทดลองนี้ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตลดลงสูงสุดเท่ากับ 26.71% เมื่อใช้คอนกรีตเถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ 30% โดยน้ำหนัก อย่างไรก็ตามคอนกรีตที่ผสมเถ้าลอยแทนที่มวลรวม 30% โดยน้ำหนัก ให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดเท่ากับ 18.72 MPa ซึ่งมีค่ามากกว่าค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดขั้นต่ำที่กำหนดไว้สำหรับงานโครงสร้างที่ 17.24 MPa (Ismail, Z. Z. and Hashmi, E. A., 2008) หรืออาจนำมาใช้งานประเภทอิฐคอนกรีตที่ต้องการกำลังรับแรงอัดขั้นต่ำเฉลี่ยจากอิฐ 5 ก้อน ของชั้นคุณภาพ ข-1 และ ค-1 ที่ 17.16 และ 10.30 MPa ตามลำดับ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 59-2516)

- ค่ากำลังรับแรงดัด (Flexural strength) ได้ผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงดัดสูงสุดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย แสดงดังรูปที่ 4

พบว่าเมื่อปริมาณเถ้าลอยในคอนกรีตเพิ่มมากขึ้นทำให้ค่ากำลังรับแรงดัดสูงสุดของคอนกรีตมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับคอนกรีตอ้างอิงที่ไม่มีการเติมเถ้าลอย ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับการลดลงของกำลังรับแรงอัดสูงสุด ในการทดลองนี้ค่ากำลังรับแรงดัดของคอนกรีตลดลงสูงสุดเท่ากับ 36.62% เมื่อใช้เถ้าลอยแทนที่ปูนซีเมนต์ 30% โดยน้ำหนัก

บทสรุป

- การทดสอบความสามารถเทได้โดยวิธีการ Slump test ให้ค่าการยุบตัวลดลงเมื่อแทนที่มวลรวมด้วยเถ้าลอยเพิ่มขึ้น คือ ค่าการยุบตัวมีค่าเท่ากับ 7.6, 8.0, 8.5 และ 8.8 cm เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอย เท่ากับ 0, 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ แสดงว่าคอนกรีตที่เตรียมได้สามารถนำไปใช้งานได้ดีมีแรงยึดเกาะของปูนซีเมนต์ เถ้าลอยและมวลรวมดี ดังนั้นคอนกรีตที่เตรียมได้จากการผสมเถ้าลอยจึงมีความเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในงานคอนกรีตประเภทต่างๆ

- ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีตผสมเถ้าลอยมีค่าลดลงเมื่อปริมาณเถ้าลอยเพิ่มขึ้น คือ ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดมีค่าเท่ากับ 23.59, 22.23, 20.93 และ 18.72 MPa เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยเท่ากับ 0, 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดลดลงสูงสุดเท่ากับ 26.71% เทียบกับคอนกรีตอ้างอิง

- คอนกรีตที่เตรียมจากการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยเท่ากับ 10 - 30% โดยน้ำหนักสามารถนำไปใช้ในงานโครงสร้าง เนื่องจากมีค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดสูงกว่าค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดขั้นต่ำที่กำหนดไว้สำหรับงานโครง สร้าง

- การนำคอนกรีตที่เตรียมจากการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยเท่ากับ 10 - 30% โดยปริมาตร ไปใช้ในงานโครงสร้างได้ ทำให้เกิดประโยชน์ในการกำจัดเถ้าลอยได้อีกทางหนึ่ง

- การใช้เถ้าลอยผสมในคอนกรีตแทนที่ปูนซีเมนต์ที่มีปริมาณเถ้าลอย 10 -30 % โดยน้ำหนัก สามารถประยุกต์ใช้กับงานคอนกรีตประเภทอื่นๆได้อีกมากมายที่ไม่ต้องรับแรงมาก เช่น อิฐคอนกรีต ผนังอาคารหรือผนังกั้นเป็นต้น

- ค่ากำลังรับแรงดัดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยเพิ่มขึ้น คือ ค่ากำลังรับแรงดัดสูงสุดมีค่าเท่ากับ 3.85, 3.41, 2.84 และ 2.44 MPa เมื่อแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยเท่ากับ 0, 10, 20 และ 30% โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ทำให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดลดลงสูงสุดเท่ากับ 36.62% เทียบกับคอนกรีตอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

ชัย จาตุรพิทักษ์กุล และคณะ. 2545. การใช้เถ้าแกลบ-เปลือกไม้ในงานคอนกรีต. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. หน้า ค.

ชัย จาตุรพิทักษ์กุล และคณะ. 2553. การใช้เถ้าจากโรงงานเพื่อเป็นวัสดุประสาน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. หน้า 1-2.

บริษัท เอสซีจี ซีเมนต์ จำกัด. 2551. ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร. หน้า 47 -49.

บุรฉัตร ฉัตรวีระ และคณะ. 2554. การศึกษาผลของการบ่มต่อกำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ชนิดของปูนซีเมนต์และวัสดุประสานร่วมต่างกัน. วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ. 30(4), หน้า 383-394.

ประเสริฐ สุวรรณวิทยา. 2554. การใช้คอนกรีตผสมเถ้าลอยในเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงประเภทแรงเหวี่ยง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1-1

ปิติศานต์ กร้ำมาตร. 2553. คุณสมบัติเบื้องต้นของคอนกรีตผสมเถ้าลอยและผงหินปูน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. หน้า 1-2.

สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2516. มอก. 59-2516.: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอิฐคอนกรีต. หน้า 1-12.

Bouzoubaa, N., Zhang, M.H., and Malhotra, V.M. 2001. Mechanical properties and durability of concrete made with high-volume fly ash blended cements using coarse fly ash. Cement and Concrete Research. 31(3). pp.1393–1402.

Ismail, Z. Z., and Hashmi, E. A. 2008. Use of waste plastic in concrete mixtures as aggregates replacement. Waste Management. 28. pp. 2041-2047.

Poon, C.S., Lam, L., and Wong, L.Y. 2000. A study on high strength concrete prepared with large volume of low calcium fly ash. Cement and Concrete Research. 30. pp. 447-455.

Zhang, S., and Zong, L. 2014. Properties of concrete made with recycled coarse aggregate from waste brick. Environmental Progress and Sustainable Energy. 33(4). pp 1283-1289.

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

องค์ประกอบ	%โดยน้ำหนัก	%สารประกอบหลัก
CaO	64.73	C_3S = 50.6%
SiO_2	21.20	C_2S = 22.7%
Al_2O_3	5.22	C_3A = 8.6%
Fe_2O_3	3.08	C_4AF = 9.4%
SO_3	2.01	หมายเหตุ
MgO	0.19	$C_3S = 3CaO.SiO_2$
L.O.I	1.45	$C_2S = 2CaO.SiO_2$
I.R	0.66	$C_3A = 3CaO.Al_2O_3$
Free Lime	1.60	$C_4AF = 3CaO.Al_2O_3.Fe_2O_3$

ตารางที่ 2 สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

สมบัติทางกายภาพ	ค่าที่ตรวจสอบได้
ขนาดอนุภาค (m^2/kg)	269
ระยะเวลาก่อตัวเริ่มต้น (min)	45
ระยะเวลาก่อตัวสุดท้าย (min)	375
ความอยู่ตัว (%)	0.19
กำลังรับแรงอัดสูงสุดที่เวลา 3 วัน (MPa)	25
กำลังรับแรงอัดสูงสุดที่เวลา 7 วัน (MPa)	31
ค่าความถ่วงจำเพาะ	3.15

ตารางที่ 3 การกระจายขนาดของทราย

ขนาดตะแกรง (mm)	มวลที่ค้างบนตะแกรง (g)
9.5	0
4.75	703
2.36	473
1.18	284
0.6	174
0.3	135
0.15	137
0.075	77
0.045	0

ตารางที่ 4 องค์ประกอบของเถ้าลอยวิเคราะห์โดยวิธี XRD

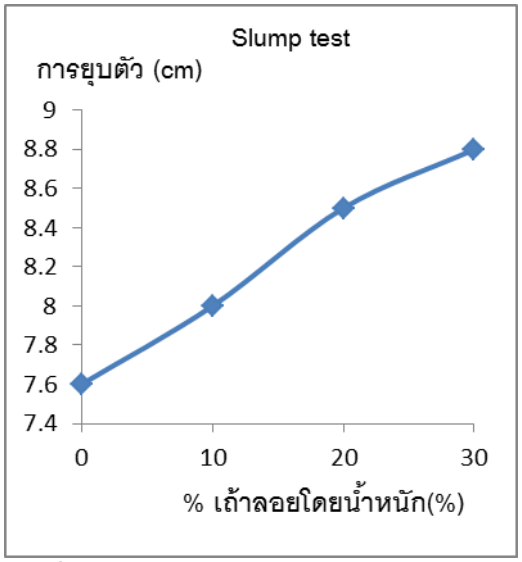
สมบัติ	ปริมาณ
CaO (%)	19.27
SiO_2 (%)	41.38
Al_2O_3 (%)	19.50
Fe_2O_3(%)	12.18
SO_3 (%)	1.43
L.O.I (%)	1.20
Sp. gr.	2.16

ตารางที่ 5 ปริมาณวัสดุที่ใช้เตรียมคอนกรีต 1m^3 ในหน่วย kg

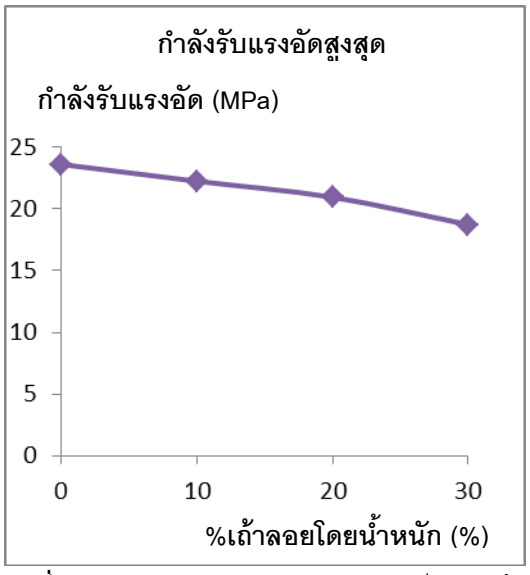
อัตราส่วน w/b	% เถ้าลอย โดยน้ำหนัก (%)	ปริมาณปูนซีเมนต์และมวลรวม (kg)				
		น้ำ	ปูนซีเมนต์	เถ้าลอย	หิน	ทราย
0.7	0	190	272.0	0	1,107	832
0.7	10	190	244.6	27.4	1,107	832
0.7	20	190	217.5	54.5	1,107	832
0.7	30	190	190.2	81.8	1,107	832



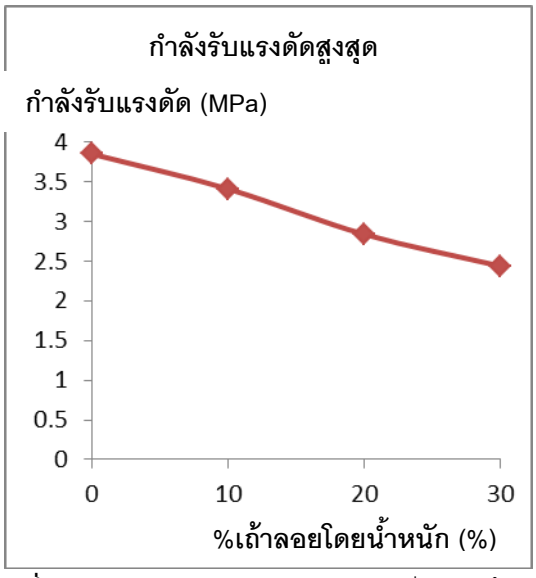
รูปที่ 1 เถ้าลอยขนาด 0.075 – 0.15 mm



รูปที่ 2 ค่าการยุบตัวของคอนกรีต



รูปที่ 3 ค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย



รูปที่ 4 ค่ากำลังรับแรงดัดสูงสุดของคอนกรีตผสมเถ้าลอย

การใช้ประโยชน์และการลดปริมาณของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

Utilization and Wastes Reduction in White Coconut Meat Manufacturing Process

ทรงพล คูณศรีสุข[1] สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล[2] แสงชัย เอกประทุมชัย[2] และ ธีรวุฒิ ลาภตระกูล[1]
Songpon Koonsrisuk[1], Sudarut Triphechkul[2], Saengchai Akeprathumchai[2] and Teerawut Laptrakoon[1]

บทคัดย่อ

ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวมีของเหลือใช้/ทิ้งหลายชนิดเกิดขึ้นและถูกปล่อยทิ้ง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวทั้งในด้านการใช้ประโยชน์และการลดปริมาณของเหลือใช้ในกระบวนการ โดยวิธีการสำรวจ การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการทดลองปฏิบัติทำปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพให้กับผู้ประกอบการและพนักงานของโรงงาน

จากการสำรวจ พบว่า ของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวที่กำลังการผลิตเนื้อมะพร้าวขาว 10 ตันต่อวัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ ประเภทแรกของเหลือใช้ที่นำไปใช้ประโยชน์โดยการขายให้กับพ่อค้าที่มารับซื้อ ประมาณ 18 ตันต่อวัน สร้างรายได้ให้กับโรงงาน ประมาณ 259,600-282,100 บาท ประเภทที่สองคือของเหลือใช้ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ ได้แก่ ขุยมะพร้าว จาวมะพร้าว จุกมะพร้าว และหน่อมะพร้าว ประมาณ 5 ตัน และน้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวเกิดขึ้น ประมาณ 35,000-40,000 ลิตร แนวทางการจัดการของเหลือใช้ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์เหล่านี้คือ 1) การลดปริมาณของเหลือใช้พวกมะพร้าวเสีย จาวมะพร้าว หน่อมะพร้าว และน้ำทิ้ง โดยการปรับใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) ในกระบวนการผลิต เช่น นำมะพร้าวซึ่งเป็นวัตถุดิบเข้าสู่ไลน์การผลิตตามลำดับเวลาการซื้อวัตถุดิบก่อนหลังเพื่อลดปริมาณมะพร้าวเสีย การใช้หัวฉีดน้ำแรงดันสูงในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์และพื้น การลดปริมาณคลอรีนที่ใช้ในกระบวนการแช่และล้างเนื้อมะพร้าวขาวเพื่อลดปริมาณคลอรีนที่ปนเปื้อนในน้ำทิ้ง และ 2) การผลิตปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพจากขุยมะพร้าว จาวมะพร้าว จุกมะพร้าว และหน่อมะพร้าว ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเหลือใช้ ประมาณ 15,000-30,000 บาทต่อมะพร้าวขาว 10 ตัน

คำสำคัญ : กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว วัสดุเหลือใช้/ทิ้ง การใช้ประโยชน์ ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และเทคโนโลยีสะอาด

Abstract

In the process of a white coconut manufacturing, several kinds of wastes are generated and left untreated, thus, causing the environmental problems. The objective of this research was to study wastes management in the white coconut meat manufacturing process, in terms of wastes utilization and wastes reduction. The techniques used in the study are a survey and an in-depth interview and a practice of compost and bio-extract making by the manufacturers and employees of the factory.

From the survey, it was found that wastes which are generated from the white coconut meat manufacturing process with a 10 tons per day production capacity could be classified into 2 types based on

[1] สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 ประเทศไทย
Pilot Plant Development and Training Institute, King Mongkut's University of Technology Thonburi, BangKhuntien, Bangkok 10150, Thailand.
[2] คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 ประเทศไทย
School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, BangKhuntien, Bangkok 10150, Thailand.

their utilization. First, saleable wastes, i.e., coconut peels (both hard and soft peels), spoiled flesh coconut meat, coconut shell, dark coconut skin and coconut water, approximately 18 tons a day in total, generate about 259,600-282,100 Baht in revenue. Second, unsaleable solid wastes such as coir pith, coconut cork, coconuts' embryo bud and coconut shoot and wastewater are produced daily, 5 tons and 35,000-40,000 liters, respectively. To manage these solid wastes and wastewater, the following approaches are recommended: 1) reduction of spoiled flesh coconut meat, coconuts' embryo bud, shoot coconut and wastewater by applying Clean Technology in the process such as use of first in-first out technique for stocking coconut, use of high pressure water nozzle for washing the equipments and factory floor, reduction of the chlorine concentration used in the step of soaking and washing the white coconut meat in order to reduce the amount of chlorine contamination in an effluent and 2) compost and bio-extract production from the coir pith, coconuts' embryo bud, coconut cork and coconut shoot, which will generate an income about 15,000-30,000 baht per 10 tons of white coconut meat produced.

Keywords : White coconut meat manufacturing process, wastes, utilization, composting, bio-extract and clean technology

คำนำและวัตถุประสงค์ (Introduction and Objective)

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นแหล่งที่ปลูกมะพร้าวมากเป็นอันดับ 1 ของจังหวัดในภาคกลางฝั่งตะวันตก โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าว 428,166 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 70 ของพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าวทั้งหมดในภาคกลาง) และปริมาณผลผลิตมะพร้าว 0.30 ล้านตันต่อปี (คิดเป็นร้อยละ 62 ของผลผลิตมะพร้าวทั้งหมดในภาคกลาง) [กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555] ผลผลิตมะพร้าวดังกล่าว ส่วนหนึ่งส่งขายออกนอกพื้นที่ และส่วนหนึ่งนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูปมะพร้าวในจังหวัด ประกอบด้วยโรงงานแปรรูปมะพร้าวขาวและกะทิ จำนวน 13 โรง โรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว จำนวน 22 โรง โรงงานหีบน้ำมันมะพร้าว จำนวน 6 โรง และโรงงานผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ จำนวน 22 โรง เป็นต้น [สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, 2550] โดยวิถีตลาดมะพร้าวของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีสัดส่วนของการแปรรูปมะพร้าวขาวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36 ของปริมาณมะพร้าวทั้งหมดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ [ทศพร ทองเที่ยง, 2548]

ในอุตสาหกรรมการแปรรูปมะพร้าวขาวของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีของเหลือใช้หลายชนิดเกิดขึ้นและยังมีการใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่ เช่น ขุยมะพร้าว จาวมะพร้าว น้ำมะพร้าว และน้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าว เป็นต้น ของเหลือใช้เหล่านี้ถูกปล่อยทิ้งตกค้างอยู่ในพื้นที่เป็นปริมาณมาก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำมะพร้าวและน้ำทิ้งที่ปล่อยลงแหล่งน้ำสาธารณะ ทำให้น้ำเน่าเสียและส่งกลิ่นเหม็นรบกวน หากน้ำทิ้งถูกปล่อยลงสู่ดิน ทำให้ดินมีความเป็นกรดและต้นไม้ตาย ส่วนขุยมะพร้าวที่ปล่อยกองทิ้งไว้ในพื้นที่ ก่อให้เกิดแหล่งเพาะเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงดำหนามทำลายยอดมะพร้าวและหนอนด้วงกัดกินรากมะพร้าว ทำให้ต้นมะพร้าวยืนต้นตาย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการการใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว ทั้งในด้านการใช้ประโยชน์ การลดปริมาณของเหลือใช้ และรายได้ ผลการศึกษา นอกจากจะได้แนวทางการนำของเหลือใช้กลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเหลือใช้ แล้วยังช่วยลดปริมาณของเหลือใช้จากกระบวนการผลิต และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Method)

1. **พื้นที่ศึกษา** โรงงานแปรรูปมะพร้าวขาวในอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่มีกำลังการผลิตมะพร้าวขาว 10 ตันต่อวัน (ประมาณ 3,000 ตันมะพร้าวขาวต่อปี) ส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบมะพร้าวผลจากเกษตรกรชาวสวนมะพร้าวในอำเภอทับสะแก และอำเภอบางสะพานเป็นหลัก รวมทั้งพนักงานโรงงานแปรรูปมะพร้าวขาวก็จ้างแรงงานคนในพื้นที่เช่นกัน

2. **การสำรวจและเก็บข้อมูลพื้นฐานของโรงงานแปรรูปมะพร้าวขาว** โดยการสำรวจและการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการสังเกตุแบบการมีส่วนร่วม (Participant Observation) จากผู้ประกอบการแปรรูปมะพร้าวขาว และพนักงานของโรงงาน ในประเด็นเกี่ยวกับสถานที่ตั้ง กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว กำลังการผลิต ชนิดและปริมาณของวัตถุดิบและของเหลือใช้จากการแปรรูปมะพร้าวขาว และการใช้ประโยชน์ของเหลือใช้ของโรงงาน เป็นต้น

3. **การศึกษาแนวทางการจัดการการใช้ประโยชน์ของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว**

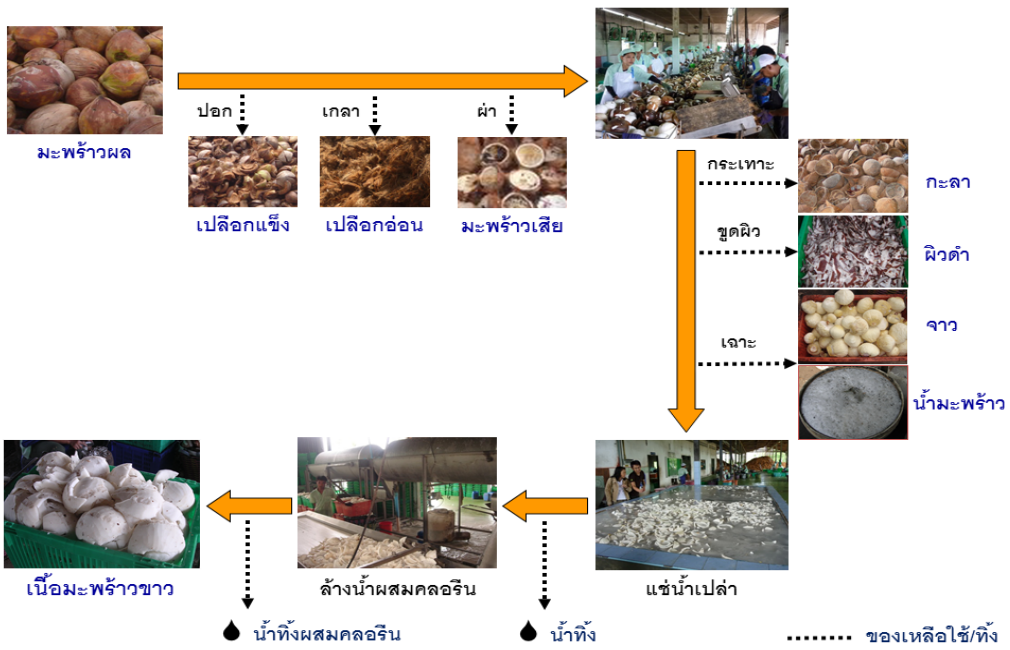
3.1 การสืบค้นข้อมูลจากเอกสารเชิงวิชาการต่างๆ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้ การจัดการของเหลือใช้ และการสร้างมูลค่าเพิ่มของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าว เป็นต้น

3.2 การทดลองปฏิบัติจริงร่วมกับผู้ประกอบการและพนักงานโรงงานในการนำของเหลือใช้บางประเภทมาผลิตปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ (Results and Discussion)

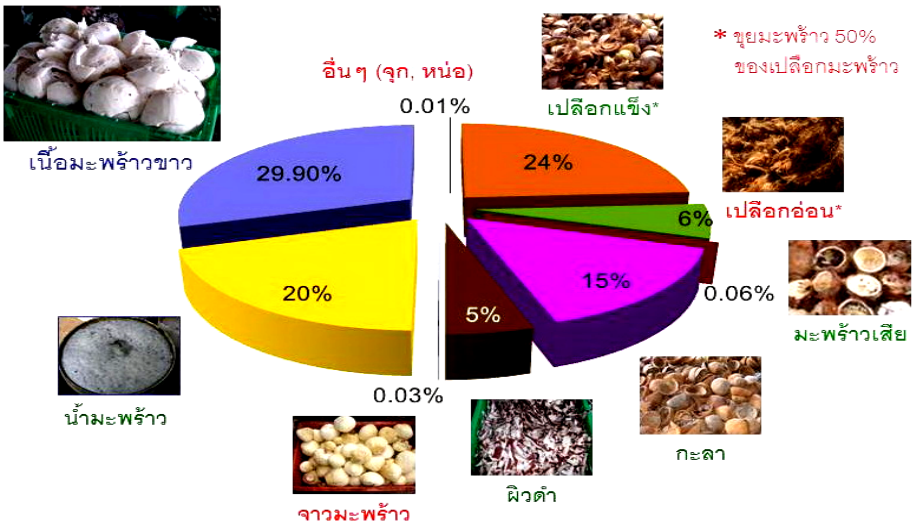
กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวและการจัดการการใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้

จากการสำรวจและการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้ประกอบการแปรรูปมะพร้าวขาว และพนักงานของโรงงาน พบว่า กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวของโรงงาน เริ่มต้นจากการนำเข้าของวัตถุดิบ คือ มะพร้าวผลทั้งลูก จากนั้นถูกนำมาผ่านขั้นตอนปอกเปลือก กระเทาะกะลา ขูดผิว เฉาะ ล้างทำความสะอาด และแช่เย็น สำหรับเนื้อมะพร้าวขาวที่ได้ถูกขนส่งไปยังโรงงานผลิตกะทิต่อไป (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

มะพร้าวผล เมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปจะได้เนื้อมะพร้าวขาวซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ประมาณร้อยละ 30 และของเหลือใช้/ทิ้งที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวประมาณร้อยละ 70 วัสดุเหลือใช้/ทิ้งเหล่านี้ ได้แก่ เปลือกแข็ง เปลือกอ่อน ขุยมะพร้าว จุกมะพร้าว มะพร้าวเสีย กะลามะพร้าว ผิวดำ จาวมะพร้าว หน่อมะพร้าว น้ำมะพร้าว และน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต เป็นต้น (รูปที่ 1) โดยสัดส่วนของเหลือใช้มากที่สุด คือ เปลือกมะพร้าว (เปลือกแข็งและอ่อน)/ขุยมะพร้าว น้ำมะพร้าว และกะลามะพร้าว ประมาณร้อยละ 30, 20 และ 15 ตามลำดับ (รูปที่ 2) ในการผลิตเนื้อมะพร้าวขาว 10 ตันต่อวัน มีปริมาณของเหลือใช้/ทิ้งและน้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวเกิดขึ้น ประมาณ 23.4 ตันต่อวัน และ 35,000-40,000 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1)



รูปที่ 2 สัดส่วนของเนื้อมะพร้าวขาวและของเหลือใช้ชนิดต่างๆ จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวและการใช้ประโยชน์

ชนิดของเหลือใช้	ปริมาณของเหลือใช้ (ตัน/วัน/10 ตันมะพร้าวขาว)	การใช้ประโยชน์
1. ของเหลือใช้ที่มีการใช้ประโยชน์		
1.1 เปลือกแข็ง	4	จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว ราคา 2.50-3.00 บาทต่อกิโลกรัม
1.2 เปลือกอ่อน	1	จำหน่ายให้กับโรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว ราคา 1.50-2.00 บาทต่อกิโลกรัม
1.3 มะพร้าวเสีย	0.02	ตากแดด และรวบรวมจำหน่ายให้กับโรงงานหีบน้ำมันมะพร้าว ราคา 8-12 บาทต่อกิโลกรัม
1.4 กะลามะพร้าว	5	เผาเป็นถ่าน และรวบรวมจำหน่ายให้กับโรงงานผลิตถ่านอัดแท่ง ราคา 6-8 บาทต่อกิโลกรัม
1.5 ผิวดำ	1.7	ตากแดด และรวบรวมจำหน่ายให้กับโรงงานหีบน้ำมันมะพร้าว ราคา 8-10 บาทต่อกิโลกรัม
1.6 น้ำมะพร้าว	6.7	การรวบรวม เพื่อผลิตเป็นเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวบรรจุกระป๋อง
รวม	18.42	

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวและการใช้ประโยชน์ (ต่อ)

ชนิดของเหลือใช้	ปริมาณของเหลือใช้ (ตัน/วัน/10 ตันมะพร้าวขาว)	การใช้ประโยชน์
2. ของเหลือใช้ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์		
2.1 ขุยมะพร้าว	5	ปล่อยทิ้งไว้ในพื้นที่ของโรงงาน
2.2 จุกมะพร้าว	0.003	
2.3 จาวมะพร้าว	0.01	
2.4 หน่อมะพร้าว	0.003	
รวม	**5.016**	
3. น้ำทิ้ง*	35,000-40,000	ปล่อยลงสู่บ่อบำบัดของโรงงาน

หมายเหตุ * น้ำทิ้งจากการล้างอุปกรณ์ เครื่องจักร พื้นโรงงาน และน้ำผสมคลอรีนที่ใช้ในการแช่และล้างเนื้อมะพร้าวขาว (หน่วย: ลิตร/วัน/10 ตันมะพร้าวขาว)

สถานภาพการจัดการและการใช้ประโยชน์ของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

จากตารางที่ 1 แสดงการใช้ประโยชน์ของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวของโรงงาน โดยส่วนหนึ่งโรงงานได้มีการจำหน่ายเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เปลือกแข็ง เปลือกอ่อน มะพร้าวเสีย ผิวดำ กะลามะพร้าว และน้ำมะพร้าว จากการสังเกตุแบบการมีส่วนร่วม (Participant Observation) พบว่า ของเหลือใช้ที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ ได้แก่ ขุยมะพร้าว จุกมะพร้าว จาวมะพร้าว หน่อมะพร้าว และน้ำทิ้งจากขั้นตอนการแช่และล้างเนื้อมะพร้าวขาว ของเหลือใช้เหล่านี้ถูกปล่อยทิ้งตกค้างอยู่ในพื้นที่เป็นปริมาณมาก ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์ เช่น น้ำทิ้งที่ปล่อยลงแหล่งน้ำสาธารณะ ทำให้น้ำเน่าเสียและส่งกลิ่นเหม็นรบกวน หากน้ำทิ้งถูกปล่อยลงสู่ดิน ทำให้ดินมีความเป็นกรดและต้นไม้ตาย ส่วนขุยมะพร้าวและจาวมะพร้าวที่ปล่อยกองทิ้งไว้ในพื้นที่ ก่อให้เกิดแหล่งเพาะเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น แมลงดำหนามทำลายยอดมะพร้าวและหนอนด้วงกัดกินรากมะพร้าว ทำให้ต้นมะพร้าวยืนต้นตาย (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์จากของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

การจัดการของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

จากปัญหาของเหลือใช้ทั้งในส่วนที่เป็นของแข็งและของเหลวที่เกิดขึ้นในโรงงานและยังไม่มีการใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ การศึกษานี้ได้เสนอแนวทางการจัดการของเหลือใช้เหล่านี้เป็น 2 แนวทางหลัก ดังนี้

1. การลดปริมาณของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

การจัดการที่จุดกำเนิด (at source) ที่ทำให้เกิดของเหลือใช้ ได้แก่ มะพร้าวเสีย จาวมะพร้าว หน่อมะพร้าว น้ำทิ้งที่ใช้ในการล้างทำความสะอาด และน้ำทิ้งที่ใช้ในการแช่และล้างเนื้อมะพร้าวขาวมีปริมาณคลอรีนสูงเกินมาตรฐาน สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล และคณะ (2555) ได้เสนอแนวทางการลดปริมาณของเหลือใช้โดยอาศัยเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) ไปปรับใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว ดังนี้

- **มะพร้าวเสีย จาวมะพร้าว และหน่อมะพร้าว** เสนอการแก้ไขการจัดการและการจัดลำดับการรับซื้อวัตถุดิบ (มะพร้าวผล) โดยระบบ "First in – First out" สามารถลดปริมาณมะพร้าวเสีย และลดการงอกของมะพร้าวผลที่เกิดจาวมะพร้าวและหน่อมะพร้าวลงได้ ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตเนื้อมะพร้าวขาวเพิ่มขึ้น
- **น้ำทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว** มี 2 ส่วน คือ 1) น้ำทิ้งจากการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักร พื้นโรงงาน และแช่เนื้อมะพร้าวขาวด้วยน้ำเปล่า และ 2) น้ำทิ้งผสมคลอรีน (รูปที่ 1) มีปริมาณ 33,000-37,000 ลิตรต่อมะพร้าวขาว 10 ตัน และ 2,000-3,000 ลิตรต่อมะพร้าวขาว 10 ตัน ตามลำดับ [สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล, 2555] ณ ปัจจุบันน้ำทั้งสองส่วนถูกนำมาทิ้งรวมกัน ทำให้ยากต่อการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากมีคลอรีนผสมอยู่ แนวทางการจัดการน้ำทิ้งมีดังนี้
  - การลดปริมาณน้ำดีที่ใช้ในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักร และพื้นโรงงาน โดยใช้หัวฉีดน้ำแรงดันสูงแทนสายยางฉีดน้ำ สามารถลดปริมาณน้ำลง ร้อยละ 95 ของปริมาณน้ำที่ใช้อยู่เดิม
  - การล้างเนื้อมะพร้าวขาวด้วยน้ำผสมคลอรีน โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (NaOCl 10%) 20 กิโลกรัมต่อ 10 ตันมะพร้าวขาว ทำให้น้ำทิ้งมีปริมาณคลอรีนสูงเกินมาตรฐานน้ำทิ้ง การลดปริมาณความเข้มข้นของคลอรีนลง ร้อยละ 20 ของปริมาณที่ใช้อยู่เดิม โดยคุณภาพเนื้อมะพร้าวขาวไม่เปลี่ยนแปลง

นอกจากการจัดการที่จุดกำเนิดแล้ว การจัดการที่ปลายเหตุ เช่น การแยกท่อน้ำทิ้งระหว่างน้ำทิ้งจากขั้นตอนการล้างด้วยน้ำเปล่า กับน้ำทิ้งผสมคลอรีน นับได้ว่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการจัดการบำบัดน้ำเสีย

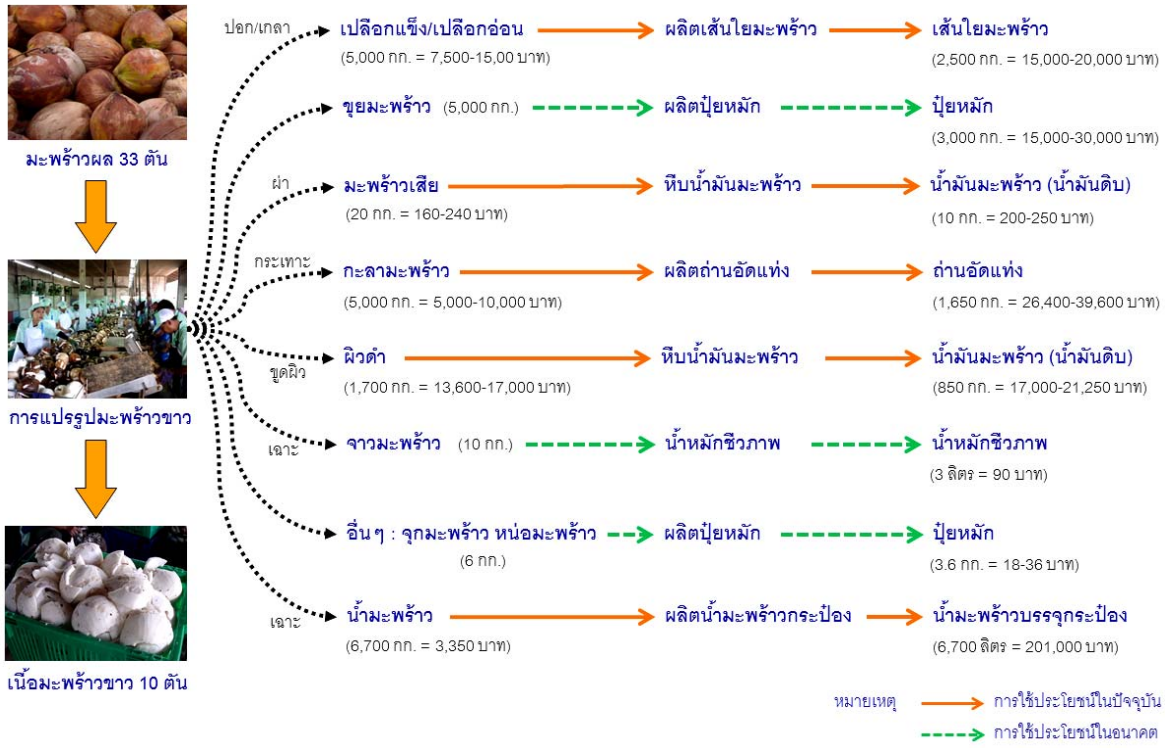
2. การใช้ประโยชน์ของเหลือใช้บางชนิดจากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวเพื่อการผลิตปุ๋ยหมัก

เนื่องจากโรงงานมีความต้องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกมะพร้าวและพืชที่ปลูกบริเวณรอบโรงงาน และสนับสนุนให้เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ของเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวบางประเภทที่มีการใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่และ/หรือปล่อยทิ้งไว้ในโรงงาน ได้แก่ ขุยมะพร้าว จุกมะพร้าว จาวมะพร้าว และหน่อมะพร้าว (ตารางที่ 1) เป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ โดยเฉพาะขุยมะพร้าวที่มีการศึกษานำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมักร่วมกับมูลวัว [สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล และคณะ (2551), Tripetchkul *et.al.* (2012)] ในการศึกษานี้จึงได้ทดลองทำปุ๋ยหมักแบบกลับกอง ขนาด 5 ตัน โดยใช้ขุยมะพร้าวร่วมกับ จาวมะพร้าว เปลือกผลไม้ มูลวัว และกากน้ำตาล ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 1 : 5% (โดยน้ำหนัก) และหมักทิ้งไว้ 2 เดือน พบว่า คุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2548) ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ดังนั้น อาจใช้วัสดุหมักที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่มากมาหมักร่วมด้วย เช่น มูลนกกระทา และมูลค้างคาว เป็นต้น [มุกดา สุขสวัสดิ์, 2545] นอกจากนี้ยังได้ทดลองผลิตน้ำหมักชีวภาพ ขนาด 100 ลิตร โดยใช้จาวมะพร้าวร่วมกับ เปลือกผลไม้ (เปลือกขนุน เปลือกปลีกล้วย และเปลือกสับปะรด) และกากน้ำตาล ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 (โดยน้ำหนัก) และหมักทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็น

เวลา 1 เดือน พบว่า คุณภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ได้ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546) ทั้งนี้ ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตได้ถูกนำไปทดลองใช้ปลูกคะน้าในพื้นที่โรงงาน พบว่าทั้งปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพให้ผลการเจริญเติบโตของต้นคะน้าในด้านความสูง จำนวนใบ และน้ำหนักสุดท้ายสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่ใส่ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มูลค่าของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

การใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวในปัจจุบัน โดยการจำหน่ายหรือนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่โดยโรงงานเอง ช่วยเพิ่มมูลค่าของเหลือใช้ให้กับโรงงานประมาณ 259,600-282,100 บาทต่อเนื้อมะพร้าวขาว 10 ตัน เมื่อมีการนำของเหลือใช้อื่นๆ ที่ยังไม่ได้มีการใช้ประโยชน์ เช่น ขุยมะพร้าว จาวมะพร้าว จุกมะพร้าว และหน่อมะพร้าว มาแปรรูปเป็นปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพ ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือใช้อีกประมาณ 15,108-30,126 บาทต่อเนื้อมะพร้าวขาว 10 ตัน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 แสดงมูลค่าของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

ดังนั้น แนวทางการใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวอย่างครบวงจรเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จริงกับผู้ประกอบการแปรรูปมะพร้าวขาว ควรได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ จังหวัด และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น เพื่อการให้ความรู้ งบดำเนินการ และแนวทางการจัดการการใช้ประโยชน์จากของเหลือใช้ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวแบบครบวงจร

บทสรุป (Conclusion)

ในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวที่ใช้วัตถุดิบคือ มะพร้าวผล ได้ผลิตภัณฑ์ประมาณร้อยละ 30 และของเหลือใช้/ทิ้งประมาณร้อยละ 70 ของเหลือใช้ที่โรงงานมีการจำหน่ายเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เปลือกมะพร้าว (เปลือกแข็งและเปลือกอ่อน) จำหน่ายให้โรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าว ส่วนมะพร้าวเสียและผิวดำจำหน่ายให้โรงงานหีบน้ำมันมะพร้าว กะลามะพร้าวจำหน่ายให้กับโรงงานผลิตถ่านอัดแท่ง และน้ำมะพร้าวผลิตเป็นเครื่องดื่มน้ำมะพร้าวบรรจุกระป๋อง สำหรับ

ของเหลือใช้ที่ยังไม่มีการใช้ประโยชน์ ได้แก่ มะพร้าวเสียและน้ำทิ้ง ควรมีการปรับใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) เพื่อลดปริมาณมะพร้าวเสียในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ และลดปริมาณน้ำทิ้งในขั้นตอนการล้างอุปกรณ์พื้นโรงงาน และการแช่เนื้อมะพร้าวขาว ส่วนขุยมะพร้าว จุกมะพร้าว จาวมะพร้าว และหน่อมะพร้าว สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพได้ ซึ่งก่อให้เกิดรายได้ประมาณ 15,108-30,126 บาทต่อการผลิตมะพร้าวขาว 10 ตัน

คำขอบคุณ (Acknowledgement)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ประกอบการและพนักงานของโรงงานแปรรูปมะพร้าวขาวในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้ข้อมูลการแปรรูปมะพร้าวขาว ชนิดและปริมาณของเหลือใช้ และการจัดการของเหลือใช้ของโรงงาน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ภายใต้การบริหารของเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง ที่ได้จัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัย "โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2555" และที่ช่วยประสานงานตลอดการดำเนินงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง (References)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2546, มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์น้ำ, อ้างจาก http://www.doa.go.th/sootin_webs/crop_fert ณ วันที่ 2 ตุลาคม 2549.

กรมวิชาการเกษตร, 2548, ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์, ลงวันที่ 2 มิถุนายน 2548, 4 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555. สถิติการผลิตการเกษตร (ตลอดปี) มะพร้าว : เนื้อที่ยืนต้น เนื้อที่ให้ผล ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รวมทั้งประเทศ รายภาค และรายจังหวัด ปี 2552-2554.

มุกดา สุขสวัสดิ์, 2545, ปุ๋ยอินทรีย์, ชุดคู่มือการเกษตร, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ, หน้า 1-124.

ทศพร ทองเที่ยง นฤมล จียโชค สุเมธ ท่านเจริญ ภาวิณี พัฒนจันทร์ และ ทรงพล คูณศรีสุข, 2548, รายงานฉบับสมบูรณ์ "โครงการศึกษาแนวทางพัฒนามะพร้าวและผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว", มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548, 88 หน้า.

สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล แสงชัย เอกประทุมชัย ทรงพล คูณศรีสุข ศศิธร กู้สุวรรณวิจิตร กนกวรรณ พันธุ์ดี และพรทิพย์ เฟื่องวรวงศ์, 2551, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ "การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำสกัดชีวภาพและปุ๋ยหมักจากของเหลือทิ้งในการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์", มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ธันวาคม 2551, 106 หน้า.

สุดารัตน์ ตรีเพชรกุล แสงชัย เอกประทุมชัย ศิริวรรณ แดงฉ่ำ ทรงพล คูณศรีสุข ศศิธร กู้สุวรรณวิจิตร กนกวรรณ พันธุ์ดี และ ธีรวุฒิ ลาภตระกูล, 2555, "การจัดการและการใช้ประโยชน์ของวัสดุเหลือทิ้งในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาวในอำเภอทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์", จุลสาร เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน 2555, หน้า 6-14.

สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, 2550, ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรมจังหวัดประจวบคีรีขันธ์, อ้างจาก http://www.industry.go.th/ops/pio/prachuapkhirikhan/DocLib3/plan_con.htm ณ วันที่ 20 สิงหาคม 2552.

Sudarut Tripetchkul, Kanokwan Pundee, Songpon Koonsrisuk and Saengchai Akeprathumchai, 2012, Co-composting of coir pith and cow manure: initial C/N ratio vs physico-chemical changes, International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture 2012, 1:15.

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศสู่ชุมชน กรณีศึกษา ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

Technology Transfer of Aerated Composting Pile Production for Community: A Case Study of Huaymonthong Sub-district, Kamphaengsaen District, Nakhon Pathom Province

วาสนา มานิช[1] พงษ์นาถ นาถวรานันต์[2] และ พรพิมล สมัครสมาน[1]
Wasana Manish[1], Pongnart Nartvaranant[2] and Pornpimon Samaksaman[1]

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) อบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสู่ชุมชน และ 2) สร้างแปลงสาธิตการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักในการปลูกพืชท้องถิ่น ซึ่งในที่นี้ได้ใช้ตำบลห้วยหมอนทอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมเป็นกรณีศึกษา โครงการนี้ดำเนินงานระยะเวลา 2 ปี (กรกฎาคม 2555 - มิถุนายน 2557) ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 โดยการประสานงานของเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคกลางตอนล่าง

การอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศ ใช้ต้นแบบของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ส่วนผสมของผักตบชวา 5 ส่วน ต่อมูลสัตว์ 1 ส่วน) มีจำนวนผู้เข้าร่วมอบรม 38 คน เมื่อวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยหมักพบว่าเป็นไปตามมาตรฐาน และการประเมินความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอยู่ระดับมาก (ร้อยละ 66.66) ถึงมากที่สุด (ร้อยละ 33.33) สำหรับการนำปุ๋ยหมักไปใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชเศรษฐกิจท้องถิ่นจำนวน 4 ชนิด พบว่าผลผลิตของกระชายและกะเพราตอบสนองต่อส่วนผสมของปุ๋ยดังกล่าวในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ได้ดี ในขณะที่ผักชีลาวและกระเจี๊ยบเขียวตอบสนองต่อปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ ยังพบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติทางเคมีตัวอย่างดิน เช่น ความเป็นกรดด่าง ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณธาตุไนโตรเจน เป็นต้น

คำสำคัญ : ถ่ายทอดเทคโนโลยี การผลิตปุ๋ยหมักแบบกองเติมอากาศ ตำบลห้วยหมอนทอง จังหวัดนครปฐม

Abstract

Technology transfer of aerated composting pile production from agricultural waste and demonstration of testing the composition of chemical fertilizer (CF) and local compost (LC) for crops cultivation were reported. The project had been done for 2 years (July 2012 to June2014), in the area of Huaymonthong Sub-district, Kamphaengsaen District, Nakhonpathom Province. This work had been

[1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เลขที่ 126 ถ.ประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 ประเทศไทย
King Monkut's University of Technology Thonburi.126 Pracha-utid Road, Bangmod, Toongkru, Bangkok 10140, Thailand.
[2] มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เลขที่ 85 ถนนมาลัยแมน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000 ประเทศไทย
Nakhonpathom Rajabhat University. 85 Malaiman Road. Muang, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

supported by the office of the higher education commission (financial year 2012), under coordination of Thai-west network.

In the first sub-project, Maejo University model was used as a prototype of this technology transfer of aerated compost production, by mixing of water hyacinth with manure in the ratio of 5:1. It was found that this proportion was met to the standard. The training was carried out for 38 farmers. The satisfactory evaluation from all trainees was ranking between very well (66.67%) and excellent (33.33%). The second sub-project was tested by growing 4 kinds of local crops; using CF mixed with LC. It was found that the finger root and basil productions were responded well to CF mixed with LC in the ratio of 1:1, while dill and okra productions were active with LC only. Moreover chemical soil properties trend to be changed, such as pH, organic matter, total nitrogen, etc.

Keywords : Technology transfer, Aerated composting pile production, Tumbon Huaymonthong Sub-district, Nakhon Pathom Province

การประเมินสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงที่หันไปทางทิศใต้โดยใช้ข้อมูลวัดที่จังหวัดนครปฐม

Performance Evaluation of A Model for Estimating Monthly Average Daily Global Radiation on Inclined South Facing Surfaces Using Measured Data at Nakhon Pathom

วรางคณา ทองรัศมี[1] สมเจตน์ ภัทรพานิชชัย[1] รุ่งรัตน์ วัดตาล[1] และ เสริม จันทร์ฉาย[1]

Warangkana Thongrasmee[1], Somchet Pattrapanitchai[1], Rungrat Wattan[1] and Serm Janjai[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงของลิวและจอร์เดน (Liu and Jordan, 1962) โดยนำแบบจำลองดังกล่าวมาคำนวณค่ารังสีรวมบนพื้นเอียงทำมุม 30° 45° 60° และ 90° ที่หันไปทางทิศใต้ และทำการเปรียบเทียบกับข้อมูลจากการวัด ที่จังหวัดนครปฐม (82.13°N, 100.04°E) ในระหว่างปี 2011-2014 ผลการเปรียบเทียบพบว่าปริมาณรังสีรวมที่ได้จากแบบจำลอง และค่าที่ได้จากการวัดมีความสอดคล้องกันดี โดยมีความแตกต่างในรูป root mean square difference (RMSD) เท่ากับ 2.9% 4.3% 5.2% และ 8.4% ที่มุมเอียง 30° 45° 60° และ 90° ตามลำดับ

คำสำคัญ : รังสีอาทิตย์ แบบจำลอง พื้นเอียง

Abstract

In this work, the performance of a model proposed by Liu and Jordan (1962) for calculating monthly average daily global radiation on inclined surfaces was evaluated. The model was used to compute monthly average daily global radiation on inclined south facing surfaces having the inclined angles of 30° 45° 60° and 90°. Then the results were compared with the measured data at Nakhon Pathom (13.82°N, 100.04°E, 2011-2014). The comparison results show that values of the radiation calculated from the model and those obtained from the measurement are in good agreement, with the root mean square difference (RMSD) of 2.9% 4.3% 5.2% and 8.4% for inclined angles of 30° 45° 60° and 90°, respectively.

Keywords : Solar radiation, Model, Inclined surface

[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

ข้อมูลรังสีอาทิตย์มีความสำคัญต่องานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทั่วไปข้อมูลดังกล่าวจะได้จากการวัด (Janjai et al., 2013) หรือการคำนวณจากแบบจำลองโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม (Janjai et al., 2005) หรือข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Janjai and Tohsing, 2004) โดยส่วนใหญ่จะเป็นค่ารังสีอาทิตย์บนพื้นราบ แต่ในการประยุกต์รังสีอาทิตย์มาใช้งานต่างๆ เช่น การออกแบบติดตั้งระบบเซลล์สุริยะ หรือระบบทำความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้ออกแบบต้องการข้อมูลรังสีอาทิตย์บนระนาบเอียง ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์รับรังสีอาทิตย์ของระบบดังกล่าวมักวางเอียงกับพื้นราบ ทั้งนี้เพื่อให้รับรังสีรวมทั้งปีได้สูงสุด นอกจากนี้การออกแบบระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้วิธีหรือโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ เช่น วิธีการใช้แผนภูมิเอฟ (f-chart method) เพื่อออกแบบระบบทำความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ (Beckman et al.,1977) ผู้ออกแบบต้องการข้อมูลรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียง แต่ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์โดยทั่วไปที่ได้จากการวัดจะเป็นรังสีบนพื้นราบ ดังนั้นผู้ออกแบบระบบดังกล่าวจึงต้องแปลงข้อมูลรังสีอาทิตย์บนพื้นราบให้อยู่บนพื้นเอียง โดยกรณีของรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน (Duffie and Beckman, 2006) แบบจำลองที่นิยมใช้ทั่วไปคือแบบจำลองของลิวและจอร์เดน (Liu and Jordan, 1962)

เนื่องจากแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีอาทิตย์บนพื้นเอียงมักขึ้นกับภูมิอากาศและสภาพแวดล้อม (Duffie and Beckman,2006) ดังนั้นในงานนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมรรถนะของแบบจำลองของลิวและจอร์เดน โดยใช้แบบจำลองนี้คำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงที่หันไปทางทิศใต้ ซึ่งมีมุมเอียง 30° 45° 60° และ 90° และทำการเปรียบเทียบกับค่าจากการวัดที่จังหวัดนครปฐม (13.82°N, 100.04°E)

อุปกรณ์และวิธีการ

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างอุปกรณ์สำหรับวัดปริมาณรังสีรวมบนพื้นเอียง ซึ่งประกอบด้วยไพราโนมิเตอร์ (pyranometer) 4 เครื่อง (Kipp&Zonen, model CMP6) โดยวางทำมุมกับพื้นราบ 30° 45° 60° และ 90° หันไปทางทิศใต้ อย่างละ 1 เครื่อง อุปกรณ์ดังกล่าวจะมีแผ่นโลหะสีดำวางอยู่ใต้ไพราโนมิเตอร์แต่ละตัว เพื่อป้องกันรังสีอาทิตย์ที่สะท้อนจากพื้นดิน ทำให้รังสีที่วัดมีแหล่งที่กำเนิดจากดวงอาทิตย์และท้องฟ้าเท่านั้น โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวบนดาดฟ้าอาคารวิทยาศาสตร์ 1 มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม (13.82 °N, 100.04 °E) (รูปที่ 1) นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดรังสีรวมและรังสีกระจายบนพื้นราบในบริเวณเดียวกันด้วยไพราโนมิเตอร์ (Kipp&Zonen, model CM11) (รูปที่ 2) สัญญาณที่ได้จากหัววัดจะถูกบันทึกด้วยเครื่อง Data logger (Yokogawa, model DX2000) ข้อมูลที่ได้จะอยู่ในรูปศักย์ไฟฟ้า ซึ่งต้องทำการแปลงค่าโดยการหารด้วยค่า Sensitivity ของหัววัด เพื่อให้ได้ปริมาณรังสีอาทิตย์รายวันในหน่วยจูลต่อตารางเมตรต่อวัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่ารังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน โดยข้อมูลที่นำมาใช้ในการประเมินสมรรถนะของแบบจำลองมีช่วงเวลา 3-4 ปี ทั้งนี้ขึ้นกับหัววัดที่เริ่มติดตั้ง (ตารางที่ 1)



(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 1 อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีรวมบนพื้นเอียงทำมุม ก) 30° ข) 45° ค) 60° และ ง) 90° กับพื้นราบ และหันไปทางทิศใต้



(ก) (ข)

รูปที่ 2 ก) อุปกรณ์วัดปริมาณรังสีรวมบนพื้นราบ ข) อุปกรณ์วัดรังสีกระจายบนพื้นราบ

สำหรับแบบจำลองของลิวและจอร์แดนที่จะทำการทดสอบสมรรถนะ สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$\overline{H}_T = \overline{H}\left(1 - \frac{\overline{H}_d}{\overline{H}}\right)\overline{R}_b + \overline{H}_d\left(\frac{1+\cos\beta}{2}\right) + \overline{H}\rho_G\left(\frac{1-\cos\beta}{2}\right) \qquad (1)$$

เมื่อ $\overline{H}_T$ คือ รังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียง (จูลต่อตารางเมตรต่อวัน)

$\overline{H}$ คือ รังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นราบ (จูลต่อตารางเมตรต่อวัน)

$\overline{H}_d$ คือ รังสีกระจายรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นราบ (จูลต่อตารางเมตรต่อวัน)

$\overline{R}_b$ คือ แฟคเตอร์สำหรับแปลงรังสีตรงรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นราบให้เป็นค่าบนพื้นเอียง (-)

ρ_G คือ สัมประสิทธิ์การกระเจิงรังสีอาทิตย์ของพื้นผิวโลก (-)

β คือ มุมเอียงของพื้นเอียง (องศา)

เทอมที่ 1, 2 และ 3 ทางด้านขวามือของสมการ(1) คือ รังสีตรง รังสีกระจายจากท้องฟ้า และรังสีกระจายจากพื้นผิวโลกบนพื้นเอียง ตามลำดับ เนื่องจากอุปกรณ์สำหรับวัดรังสีรวมบนพื้นเอียงมีแผ่นโลหะทาสีดำป้องกันรังสีดวงอาทิตย์ที่สะท้อนจากพื้นผิวโลก ดังนั้นการใช้แบบจำลองนี้กับข้อมูลที่ได้จากการวัดจึงตัดเทอมที่ 3 ออกไป

สำหรับแฟคเตอร์สำหรับแปลงรังสีตรงรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นราบให้เป็นค่าบนพื้นเอียง ($\overline{R}_b$) สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\overline{R}_b = \frac{(\pi/180)\omega'_{ss}\sin\delta\sin(\phi-\beta)+\cos\delta\cos(\phi-\beta)\sin\omega'_{ss}}{(\pi/180)\omega_{ss}\sin\delta\sin\phi+\cos\delta\cos\phi\sin\omega_{ss}} \qquad (2)$$

เมื่อ ϕ คือ ละติจูดของพื้นเอียง (องศา)

δ คือ เดคลิเนชันของดวงอาทิตย์ (องศา)

ω_{ss} คือ มุมชั่วโมงที่ดวงอาทิตย์ตกบนพื้นราบ (องศา)

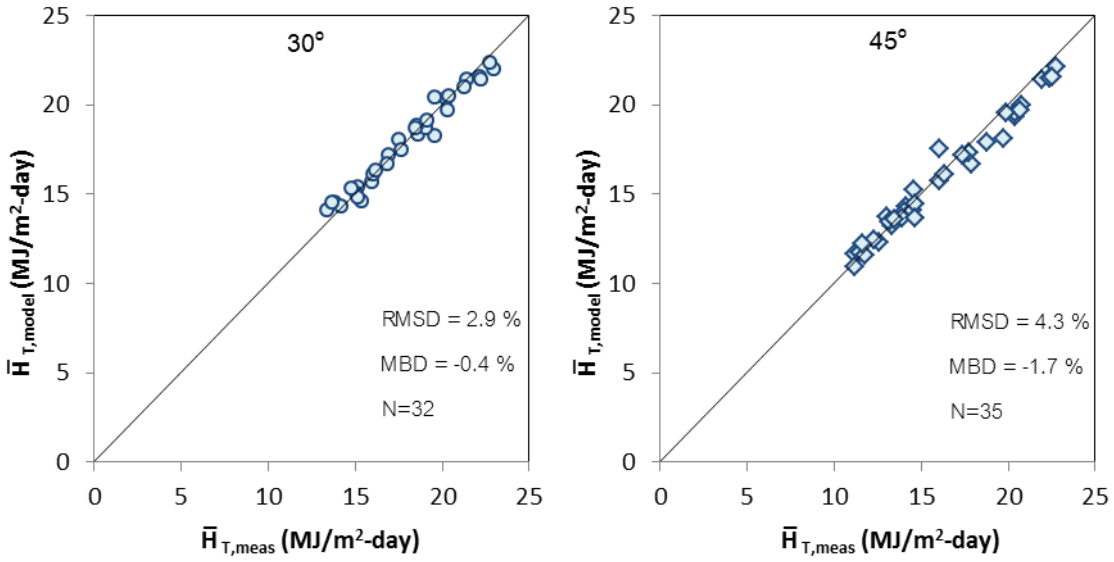
ω'_{ss} คือ มุมชั่วโมงที่ดวงอาทิตย์ตกบนพื้นเอียง (องศา)

ค่า δ, ω_{ss}, และ ω'_{ss} จะคำนวณโดยใช้วันที่เป็นตัวแทนของเดือน ซึ่งโดยประมาณจะเป็นค่าที่กลางเดือนของเดือนนั้นๆ (Iqbal,1983)

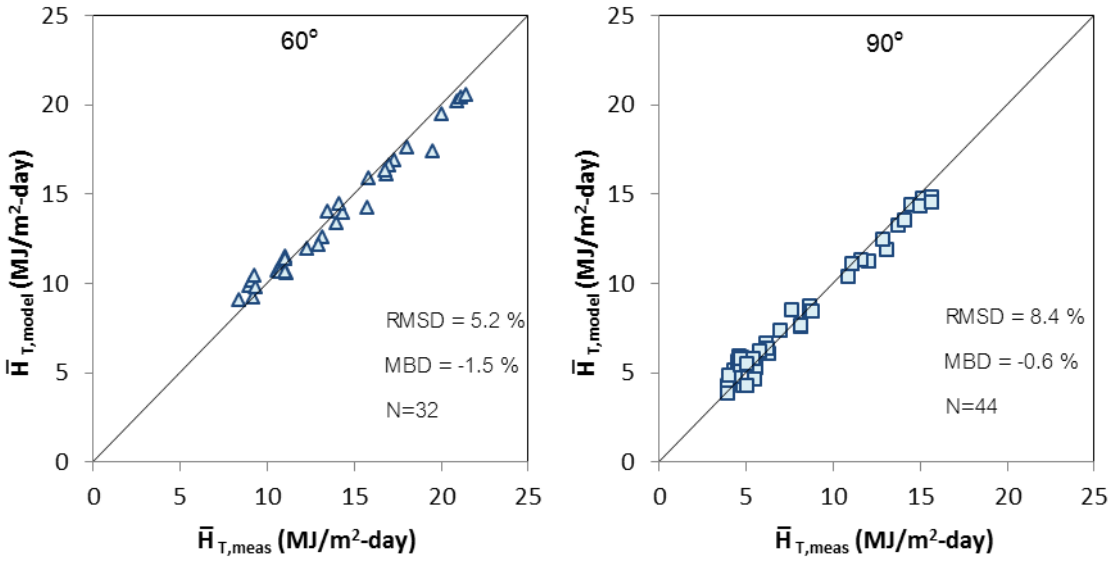
ในการทดสอบสมรรถนะของแบบจำลอง ผู้วิจัยจะแทนค่าตัวแปรในสมการ (1) และทำการคำนวณปริมาณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียง จากนั้นจะนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการวัดโดยแสดงค่าความคลาดเคลื่อนในรูปของ root mean square difference (RMSD) และ mean bias difference (MBD) โดยค่า RMSD เป็นค่าที่แสดงความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองจากค่าวัดจริง ส่วนค่า MBD เป็นพารามิเตอร์ที่แสดงว่าแบบจำลองนั้นให้ผลการคำนวณที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าจากการวัด (Iqbal,1983)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในการทดสอบสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงทำมุม 30° 45° 60° และ 90° ที่หันไปทางทิศใต้ ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบระหว่างค่ารังสีอาทิตย์ที่คำนวณจากแบบจำลอง กับข้อมูลรังสีอาทิตย์จากการวัดที่จังหวัดนครปฐม ผลที่ได้แสดงในรูปที่ 3 และตารางที่ 1



รูปที่ 3 การเปรียบปริมาณรังสีอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงหันไปทางทิศใต้ที่ได้จากแบบจำลอง ($\bar{H}_{T,model}$) กับค่าที่วัดได้จากการวัด ($\bar{H}_{T,meas}$) ที่พื้นเอียงทำมุม (ก) 30° (ข) 45° (ค) 60° และ (ง) 90° (RMSD = root mean square difference, MBD = mean bias difference, และ N คือ จำนวนข้อมูล)



(ค) (ง)

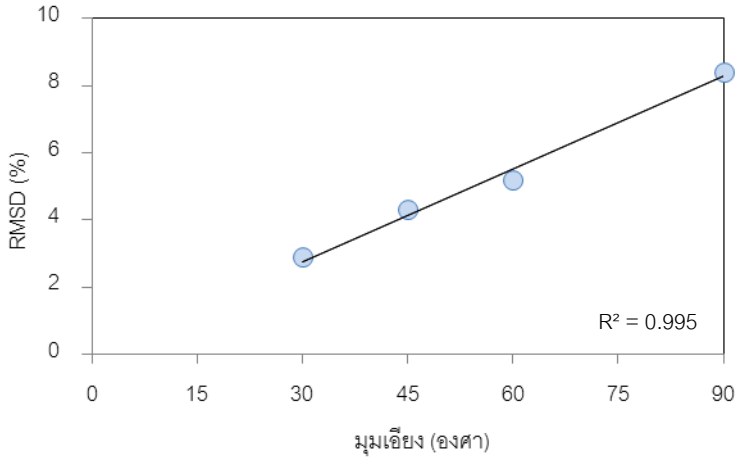
รูปที่ 3 (ต่อ)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงหันไปทางทิศใต้

มุมเอียง	ช่วงเวลาของข้อมูล	MBD (%)	RMSD (%)
30°	ม.ค. 2012- ก.ย. 2014	-0.4	2.9
45°	ม.ค. 2011- ธ.ค. 2013	-1.7	4.3
60°	ม.ค. 2012- ก.ย. 2014	-1.5	5.2
90°	ม.ค. 2011- ก.ย. 2014	-0.6	8.4

ผลการเปรียบเทียบค่ารังสีอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงหันไปทางทิศใต้ ที่ได้จากการคำนวณกับข้อมูลที่ได้จากการวัดที่จังหวัดนครปฐม พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับมุมเอียง 30° 45° 60° และ 90° เท่ากับ 2.9% 4.3% 5.2% และ 8.4% ตามลำดับ และค่า MBD มีค่าในช่วง - 0.4 ถึง – 1.7 ผลดังกล่าวแสดงว่าแบบจำลองให้ผลการคำนวณที่มีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างน้อยและมีความเอนเอียง (bias) น้อยด้วย

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการแปรค่าของความคลาดเคลื่อนกับมุมเอียงของระนาบ พบว่าเมื่อพื้นเอียงมีมุมเอียงมากขึ้น ค่าความคลาดเคลื่อนจะมากขึ้นดังรูปที่ 4 ทั้งนี้เพราะแบบจำลองดังกล่าวมาจากสมมติฐานว่ารังสีจากท้องฟ้ากระจายโดยไม่ขึ้นกับทิศทาง (isotropic sky) แต่ในสภาพความเป็นจริง รังสีอาทิตย์ในทิศทางต่างๆ มีค่าขึ้นกับทิศทางซึ่งขึ้นกับการกระจายตัวของเมฆ โดยเมื่อมุมเอียงมีค่ามากขึ้น ผลจากการกระจายตัวของเมฆจึงมีมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลจากเมฆที่อยู่บริเวณขอบฟ้าซึ่งพื้นเอียงจะได้รับผลมากกว่าพื้นราบทำให้ความคลาดเคลื่อนที่มุมเอียงมากๆ มีค่ามากขึ้นด้วย



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในรูปของ root mean square difference (RMSD) กับมุมเอียง

สรุปผล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสมรรถนะของแบบจำลองสำหรับคำนวณค่ารังสีอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงของลิวและจอร์เดน โดยทำการคำนวณปริมาณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนบนพื้นเอียงที่เอียงทำมุมกับพื้นราบ 30° 45° 60° และ 90° ที่หันไปทางทิศใต้ และเปรียบเทียบผลกับข้อมูลรังสีอาทิตย์จากการวัดที่จังหวัดนครปฐม ผลการเปรียบเทียบพบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนในรูป RMSD เท่ากับ 2.9% 4.3% 5.2% และ 8.4% ที่มุมเอียง 30° 45° 60° และ 90° ตามลำดับ และมีค่า MBD อยู่ในช่วง - 0.4 ถึง - 0.7 จากผลดังกล่าวจะพบว่าแบบจำลองมีสมรรถนะที่ดี

เอกสารอ้างอิง

Beckman, W.A., Klein, S.A., Duffie, J.A.,1977. Solar Heating Design by the f-chart Method, Wiley-Interscience, New York

Duffie, J.A., Beckman, W.A., 2006. Solar Engineering of Thermal Processes. John Wiley&Sons, New York.

Iqbal M. 1983. An Introduction to Solar Radiation. Academic Press, New York

Janjai S., Laksanaboonsong J., Nunez M., Thongsathitya, A., 2005. Development of a method for generating operational solar radiation maps from satellite data for a tropical environment. Solar Energy 78, 739 – 751.

Janjai, S., Tohsing, K., 2004. A model for the estimation of global solar radiation from sunshine duration for Thailand, Proceedings of the Joint International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE) 1-3 December 2004, Hua Hin, Thailand.

Janjai S., Wattan R., Pattarapanitchai S., Masiri I., Buntoung S., Promsen W., Laksanaboonsong J., 2013. Solar radiation over Thailand and some ASEAN countries: ground-based measurement approach. Proceedings of Siam Physics Congress 2013, 21-23 March, 2013, Chiang Mai.

Liu, B.Y.H., Jordan, R.C. 1962. Daily insolation on surfaces tilted towards the equator. Trans ASHRAE, 526–541.

การพัฒนาระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก

Development of An Air Heating System Using Rice Husk as Fuel to Supply Auxiliary Heat to A Greenhouse Solar Dryer

ทวีเดช หมื่นภูเขียว[1] ประสาน ปานแก้ว[1] อนุสรณ์ แสงเจริญ[1] และเสริม จันทร์ฉาย[1]
Tawedach Mundpookhier[1], Prasan Pankeaw[1], Anusorn Sangjaroen[1] and Serm Janjai[1]

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบทำอากาศร้อน ขนาดกำลัง 53 kW โดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงสำหรับให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก ระบบทำอากาศร้อนดังกล่าวประกอบด้วย ห้องเผาไหม้ ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน ตัวป้อนเชื้อเพลิง และตัวนำเถ้าออก ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบสมรรถนะของระบบทำอากาศร้อนดังกล่าว โดยใช้ระบบนี้ผลิตอากาศร้อนให้กับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก ซึ่งอบแห้งกล้วย 100 kg ผลการทดสอบพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถทำให้อากาศภายในโรงอบแห้งมีอุณหภูมิที่ยังคงทำให้การอบแห้งดำเนินต่อไปในช่วงเวลาที่ฝนตก นอกจากนี้กล้วยที่อบแห้งในโรงอบแห้งใช้เวลาในการอบแห้ง 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยที่ตากแดดตามธรรมชาติซึ่งใช้เวลา 8 วัน

คำสำคัญ : ระบบทำอากาศร้อน แกลบ โรงอบแห้งแบบเรือนกระจก

Abstract

In this research work, a 53 kW - air heating system using rice husk as fuel to supply auxiliary heat to a greenhouse solar dryer was developed. The system is composed of a combustion chamber, an air-to-air heat exchanger, a rice husk feeder and an ash remover. To investigate its performance, the system was used to produce hot air for the greenhouse dryer for drying 100 kg of banana. It was found that the system can help to maintain air temperature inside the dryer so that the drying process continued during the raining period. In addition, the drying time of banana dried in the dryer equipped with this air heating system was 5 days, as compared to 8 days needed for open air sun drying.

Keywords : Air heating system, Rice husk, Greenhouse solar dryer

คำนำและวัตถุประสงค์

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา หน่วยวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้ร่วมมือกับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานทำการพัฒนาโรงอบแห้งแบบเรือนกระจกเพื่อใช้ในการอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี (Janjai et al, 2007; Janjai et al, 2009; JanJai et al, 2011)

[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

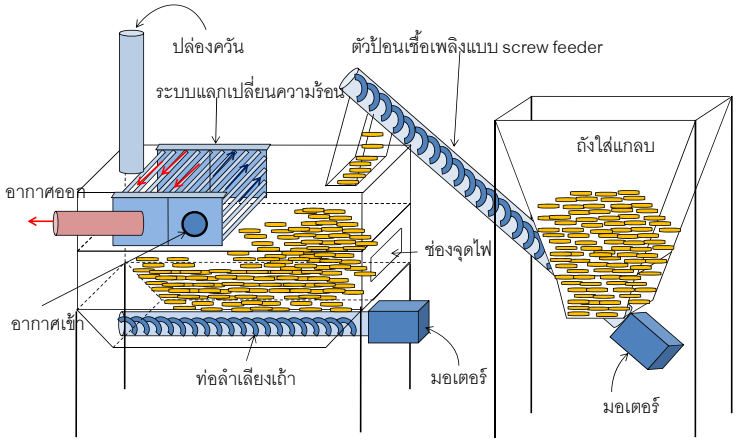
ระบบอบแห้งดังกล่าวได้รับการเผยแพร่สู่เกษตรกร และอุตสาหกรรมอาหาร โดยปัจจุบันมีการติดตั้งใช้งานกว่า 500 แห่ง อย่างไรก็ตาม การอบผลิตภัณฑ์โดยใช้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกยังมีปัญหาการใช้งานในช่วงฤดูฝนซึ่งบางครั้งพลังงานแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ โดยผู้ใช่ส่วนใหญ่จะแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องเผาไหม้แก๊ส (LPG gas burner) เพื่อให้พลังงานความร้อนเสริม แต่เนื่องจากการใช้เครื่องเผาไหม้แก๊สทำให้ต้นทุนการอบแห้งสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องหาแหล่งพลังงานอื่นเพื่อให้ความร้อนเสริม ในอดีตที่ผ่านมามีการใช้ชีวมวลในการผลิตความร้อนในงานต่างๆ ได้ผลดี (Madhlopa and Ngwalo, 2007; Kaygusuz and Türker, 2002) นอกจากนี้ชีวมวลยังสามารถหาได้ง่ายในเขตร้อน (tropical zone) ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาระบบทำอากาศร้อนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง เพื่อใช้ให้พลังงานความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งแบบเรือนกระจก

อุปกรณ์และวิธีการ

ระบบทำอากาศร้อนที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ให้กำลังความร้อน 53 kW โดยมีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ได้แก่

1) ห้องเผาไหม้ กว้าง 50 cm ยาว 80 cm ด้านข้างมีรูพรุนให้อากาศภายนอกเข้าไปภายในห้อง ด้านล่างมีช่องให้เถ้าออก
2) ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) เป็นแบบ air - to - air มีลักษณะเป็นท่อสแตนเลสกลม 32 ท่อ โดยแต่ละท่อมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 cm ยาว 30 cm มีพัดลมแบบ Centrifugal fan เป่าอากาศผ่านซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (ขนาด 1/8 HP)
3) ตัวป้อนเชื้อเพลิง เป็นแบบ screw feeder ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11.4 cm ซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (ขนาด 1/4 HP)
4) ตัวนำเถ้าออก เป็นแบบ screw feeder ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11.4 cm ซึ่งขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (ขนาด 1/5 HP)

ลักษณะของระบบแสดงตามแผนภูมิในรูปที่ 1 และภาพถ่ายในรูปที่ 2



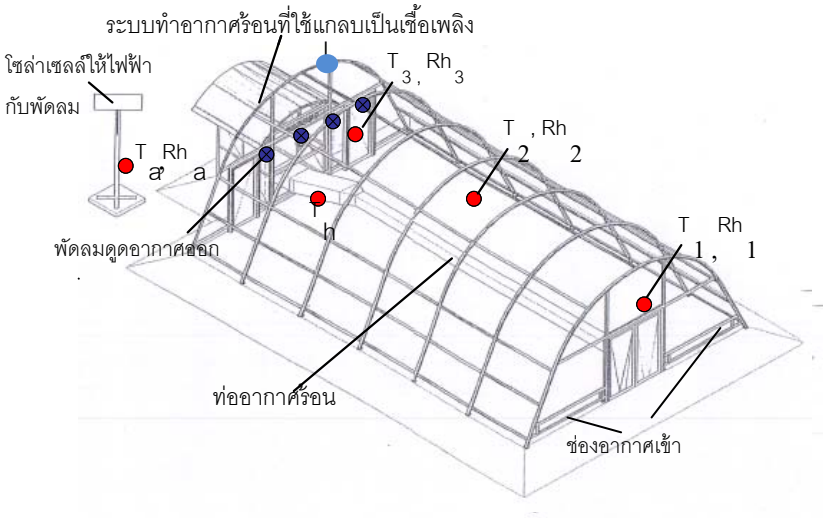
รูปที่ 1 แผนภูมิส่วนประกอบของระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง



รูปที่ 2 ภาพถ่ายของระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง

การทำงานของระบบทำอากาศร้อน (รูปที่ 1) เริ่มจากการจุดแกลบในห้องเผาไหม้ด้วยน้ำมันเชื้อเพลิงในตอนเริ่มต้น เมื่อแกลบเริ่มลุกไหม้ เปิดสวิตซ์ให้ตัวป้อนเชื้อเพลิงทำงานและเปิดสวิตซ์ให้พัดลมเป่าอากาศผ่านตัวแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อนำความร้อนที่ได้เป่าเข้าไปในโรงอบแห้งโดยผ่านท่อกระจายอากาศของโรงอบแห้งด้วยอัตรา 340 m^3/hr ไอเสียจากการเผาไหม้จะออกไปภายนอกด้วยแรงลอยตัวผ่านทางปล่องควันทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11.4 cm สูง 6 m

การทดสอบการทำงานของระบบทำอากาศร้อนที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง ทำได้โดยติดตั้งระบบดังกล่าวเข้ากับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกขนาดกว้าง 8 m ยาว 12.4 m สูง 3.45 m (รูปที่ 3) (เอกพบ ขจรไพศาลและคณะ, 2555) ภายในมีตะแกรงสำหรับวางผลิตภัณฑ์ โดยในที่นี้จะทดลองอบกล้วยจำนวน 100 kg (รูปที่ 4) ที่ความชื้นเริ่มต้น 85 % (wb) โดยติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลสำหรับวัดอุณหภูมิอากาศภายในโรงอบแห้ง และไฮโกรมิเตอร์สำหรับวัดความชื้นสัมพัทธ์ นอกจากนี้ได้ติดตั้งเครื่องวัดรังสีอาทิตย์ไพราโนมิเตอร์ และวัดความชื้นและอุณหภูมิตามตำแหน่งต่าง ๆ (รูปที่ 3) ข้อมูลที่ได้จากเครื่องวัดต่างๆ จะบันทึกด้วย data logger (Yogokawa, model DC100)



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงระบบทำอากาศร้อนซึ่งต่อเชื่อมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกและตำแหน่งต่างๆ ที่วัดอุณหภูมิ (T) ความชื้นสัมพัทธ์ (Rh) และความเข้มรังสีอาทิตย์ (I)

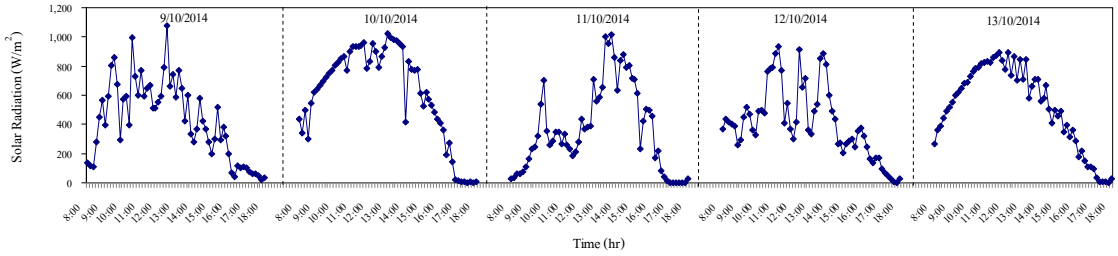


รูปที่ 4 กล้วยในโรงอบแห้งระหว่างทำการทดลอง

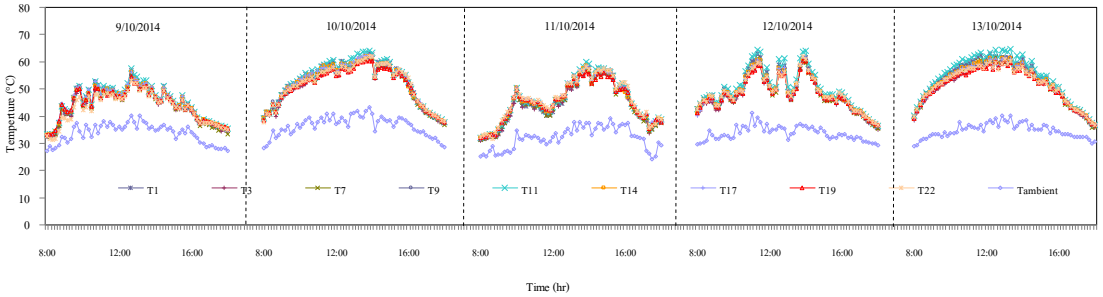
ผลและวิจารณ์

การทดลองอบแห้งกล้วยทำในช่วงวันที่ 9 -13 ตุลาคม 2557 โดยในช่วงเวลาดังกล่าวมีฝนตก 3 วัน ได้แก่ วันที่ 9 11 และ 12 ตุลาคม 2557 ผู้วิจัยได้เปิดระบบทำอากาศร้อนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงให้ทำงานในวันดังกล่าว การแปรค่าของรังสีอาทิตย์แสดงในรูปที่ 5 อุณหภูมิของอากาศภายในโรงอบแห้งที่ตำแหน่งต่างๆ แสดงในรูปที่ 6 ความชื้นสัมพัทธ์แสดงในรูปที่ 7

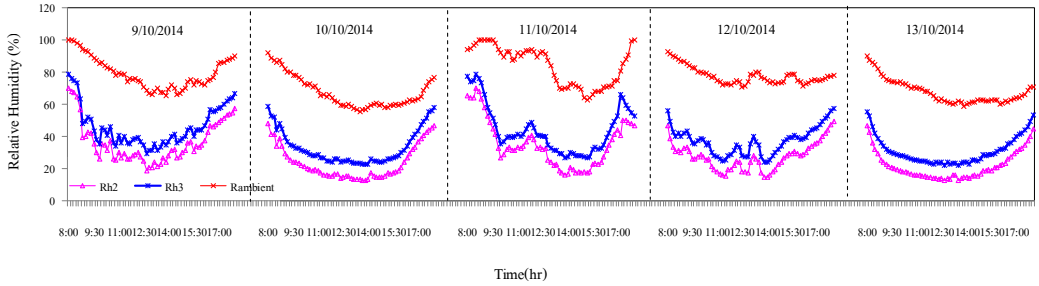
จากรูปที่ 5 จะเห็นว่าในวันที่ฝนตก (9 11 และ 12 ตุลาคม 2557) รังสีดวงอาทิตย์มีการแปรค่าขึ้นลงตลอดทั้งวัน การใช้ระบบทำอากาศร้อนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงทำให้อุณหภูมิของอากาศภายในโรงอบแห้งในช่วงเวลาส่วนใหญ่สูงกว่า 40 °C ซึ่งทำให้กล้วยไม่เสียหายจากการขึ้นรา และการอบแห้งยังคงดำเนินต่อไป จากปริมาณแกลบที่ใช้ พบว่าพลังงานความร้อนที่ได้จากระบบดังกล่าวคิดเป็น 70% ของพลังงานความร้อนที่ต้องใช้ในการระเหยของน้ำจากผลิตภัณฑ์ตลอดช่วงเวลาการอบแห้ง นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบการลดลงของความชื้นของกล้วยที่อบในโรงอบกับที่อยู่ภายนอกโรงอบพบว่ากล้วยในโรงอบมีความชื้นลดลงจนถึงความชื้นที่ต้องการ (12% (wb)) โดยใช้เวลา 5 วัน ซึ่งใช้เวลาสั้นกว่ากล้วยที่ตากแดดตามธรรมชาตินอกโรงอบที่ใช้เวลา 8 วัน (รูปที่ 8) ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าระบบทำอากาศร้อนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงสามารถช่วยแก้ปัญหาการอบแห้งในช่วงเวลาที่ฝนตกได้



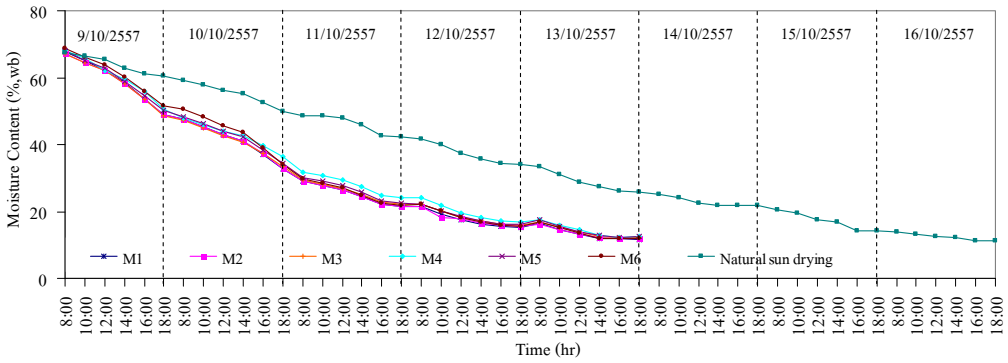
รูปที่ 5 การแปรค่าของความเข้มรังสีอาทิตย์ตามเวลา



รูปที่ 6 การแปรค่าอุณหภูมิอากาศที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในโรงอบแห้ง และอุณหภูมิอากาศแวดล้อม ($T_{ambient}$)



รูปที่ 7 การแปรค่าของความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในโรงอบแห้ง และแวดล้อม ($R_{ambient}$)



รูปที่ 8 กราฟแสดงการแปรค่าความชื้นของกล้วยตาก ณ ตำแหน่งต่างๆ ของระบบอบแห้ง

สรุป

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบทำอากาศร้อนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงขนาด 53 kW เพื่อนำไปใช้ให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจก จากการทดสอบสมรรถนะของระบบโดยใช้ให้ความร้อนเสริมกับโรงอบแห้งเพื่อทำการอบแห้งกล้วยในช่วงระหว่างวันที่ฝนตก ผลการทดสอบพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถทำอากาศร้อนเพื่อใช้ในการอบแห้งในระหว่างวันที่ฝนตก ทำให้การอบแห้งยังคงดำเนินต่อไปในช่วงเวลาดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

เอกพบ ขจรไพศาล, เสริม จันทร์ฉาย และยงยุทธ์ สวัสดิสวนีย์ การศึกษาสมรรถนะของระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบเรือนกระจกขนาดกลางสำหรับอบ กล้วยเล็บมือนาง เอกสารประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงาน ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม วันที่ 2 -4 พฤษภาคม 2555.

Janjai, S., Khamvongsa, V., Bala, B.K. Development, Design, and Performance of a PV-Ventilated Greenhouse Dryer, International Energy Journal 8, 249-258, 2007.

Janjai, S., Lamlert, N., Intawee, P., Mahayothee, B., Bala, B.K., Nagle, M., Muller, J. Experimental and simulated performance of a PV-ventilated solar greenhouse dryer for drying of peeled longan and banana, Solar Energy 83, 1550-1565, 2009.

Janjai, S., Intawee P., Kaewkiew, J., Sritus C., Khamvongsa, V., A large-scale solar greenhouse dryer using polycarbonate cover: Modeling and testing in a tropical environment of Lao People's Democratic Republic, Renewable Energy 36, 1053-1062, 2011.

Kaygusuz K., Türker M.F., Biomass energy potential in Turkey, Renewable Energy 26, 661–678, 2002.

Madhlopa, A., Ngwalo, G., Solar dryer with thermal storage and biomass-backup heater, Solar Energy 81, 4, 449–462, 2007.

การพัฒนาวิธีการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวสำหรับไอศกรีม

Development of Marshmallow Swirl for Ice-cream Product

พนิตนาฏ เกษรสุริย์วงศ์[1] น้องนุช ศิริวงศ์[1] และ ศิริพร เรียบร้อย[1]

Panitnart Kasornsuriwong[1], Nongnuch Siriwong[1] and Siriporn Riebroy[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานและกรรมวิธีการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวเพื่อใช้เป็นส่วนผสมในไอศกรีม โดยศึกษาความเข้มข้นของน้ำเชื่อมและอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัปต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ และทางประสาทสัมผัส พบว่า ส่วนผสมของมาร์ชแมลโลว์เหลวประกอบด้วย เจลาติน น้ำ น้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัป ผลิตโดยต้มน้ำเชื่อมให้ได้อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ผสมเจลาตินพร้อมกับการตีอากาศเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ จนมีลักษณะเป็นโฟมพบว่า ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 65 มีความแน่นเนื้อและความหนาแน่นต่ำที่สุด แต่มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ยังเหนียว จากนั้นจึงได้แปรอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป 4 ระดับ คือ 0.77:1, 1:1, 1.3:1 และ 1.6:1 พบว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป มีผลให้ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความแน่นเนื้อ ค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) และค่าความหนาแน่นลดลง ($p<0.05$) ทั้งนี้อัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปที่เหมาะสม คือ 1.3:1 ส่วนผลการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัปมีผลทำให้เนื้อสัมผัสของมาร์ชแมลโลว์เหลวแข็งขึ้น สูญเสียความยืดหยุ่น เหนียวติดฟัน และไม่ละลายในปาก

คำสำคัญ : มาร์ชแมลโลว์เหลว กลูโคสไซรัป เจลาติน ความคงตัวของโฟม

Abstract

This work was emphasized to develop the basic formulation and procedure of marshmallow swirl for ice cream product. The effects of sugar syrup concentration and ratio of sugar to glucose syrup on the chemical, physical and sensorial properties were investigated. Preparation of marshmallow was started with the mixing boiling water, sugar and glucose syrup to 115 ^{o}C and gelatin. After that it was whipped to become foam, giving the fluffy texture. From this result, at 65% concentration of sugar syrup suited for making foam which showed the lowest in both firmness and density but sticky texture was also found. The sucrose/glucose syrup ratio was then varied (at 0.77:1, 1:1, 1.3:1 and 1.6:1). These results suggested that increasing sucrose/glucose syrup ratio resulted in an increase in water activity, total soluble solid, firmness and pH and a decrease in density ($p<0.05$). The optimization of sucrose/glucose syrup ratio was 1.3:1. Consistently, sensory valuation revealed that increasing of sucrose/glucose syrup ratio gave unpleasant texture such as firmness, stickiness and aftertaste of marshmallow swirl ($p<0.05$).

Keywords : Marshmallow swirl, Glucose syrup, Gelatine, Foam stability

[1] ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900 ประเทศไทย

Departmant of Home Economic, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

มาร์ชแมลโลว์ เป็นผลิตภัณฑ์ขนมหวานมีต้นกำเนิดจากประเทศฝรั่งเศส ผลิตจากสารสกัดจากรากของต้น *Althaea offinalis* ที่มีความข้นหนืด นำมาผสมกับไข่และน้ำตาล ตีจนได้โฟมที่คงตัว (Tan และ Lim, 2008) จัดเป็นลูกกวาดที่มีการเติมอากาศเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ ผลิตโดยเตรียมน้ำเชื่อมให้มีความเข้มข้นตามที่กำหนด จากนั้นจึงนำน้ำเชื่อมผสมกับสารให้ฟอง นำมาตีจนขึ้นฟู และมีความหนาแน่นลดลง (Ungure และคณะ, 2013) จึงนำไปขึ้นรูป กระบวนการผลิตมาร์ชแมลโลว์ทำได้ 2 วิธี คือ หยอดลงในแม่พิมพ์ และกระบวนการเอ็กซ์ทรูชั่น (สีรี, 2552) องค์ประกอบที่สำคัญของมาร์ชแมลโลว์ คือ อากาศ และความชื้น การตีอากาศเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดลักษณะที่เรียกว่าโฟม มีฟองอากาศอยู่ภายในส่วนของเหลว (Lee และ Jackson, 1973) เมื่อให้แรงกลแก่สารให้ฟอง (Aeration agent) เช่น เจลาติน อัลบูมิน ในส่วนผสมช่วยทำให้เกิดโครงสร้างร่างแหล้อมรอบฟองอากาศ ทำให้ฟองอากาศคงตัว มีการดูดซับของโปรตีนที่ผิวร่วมระหว่างน้ำและอากาศ ความเข้มข้นที่ผิวหน้าเพิ่มขึ้นและแรงตึงผิวลดลง ทำให้ฟองมีความคงตัว อากาศที่อยู่ภายในผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่เพิ่มปริมาตรให้เนื้อสัมผัสที่เบานุ่ม ในขณะที่ความชื้นเป็นตัวควบคุมความหนืด ทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถจับอากาศที่ถูกตีเข้าไปไว้ได้ตามลักษณะเนื้อสัมผัสที่ต้องการ ความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 19 - 21 ความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.50 กรัมต่อมิลลิลิตร และปริมาณของแข็งอยู่ระหว่างร้อยละ 75 - 82 (สุวรรณา, 2543) การเลือกใช้เจลาตินขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการผลิต เจลาตินที่ค่าบลูมต่ำให้เจลที่เบานุ่ม (light-fluffy) ส่วนค่าบลูมสูงให้เจลที่แข็งแรง เจลาตินที่เหมาะสมควรมีค่าบลูม 200 – 250 กรัม/บลูม ปริมาณร้อยละ 2 ให้ความหนืดที่ต่ำและเจลมีความแข็งแรง (Ward, 1977) อีกทั้งขนาดของฟองอากาศยังขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต และฟองอากาศเป็นตัวบ่งชี้ถึงอายุการเก็บรักษา สำหรับมาร์ชแมลโลว์เหลวนั้นมีลักษณะเนื้อสัมผัสแบบ Semi-solid หรือ Plastic texture สามารถไหลได้ มีความหนาแน่นระหว่าง 0.44 - 0.79 กรัม/มิลลิลิตร มีปริมาณของแข็งไม่ต่ำกว่าร้อยละ 76 (Jurczak และ Olney, 1970) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มักถูกนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม เช่น ไอศกรีมรสชาติ Rocky road และ Sticky chewy หรือใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ การผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวส่วนใหญ่มักผลิตในระดับโรงงานอุตสาหกรรม และยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มาร์ชแมลโลว์เหลวเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการผลิตไอศกรีม โดยศึกษาสูตรเบื้องต้นและกรรมวิธีการผลิต ศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อม อัตราส่วนของน้ำตาลซูโครสและกลูโคสไซรัปต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์มาร์ชแมลโลว์เหลวสำหรับไอศกรีม

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาสูตรพื้นฐานและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมของมาร์ชแมลโลว์เหลว

ศึกษาสูตรพื้นฐานและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์มาร์ชแมลโลว์เหลว โดยผลิตตามสูตรที่ดัดแปลงจากการผลิตมาร์ชแมลโลว์แบบขึ้นรูปตามวิธีของ Peterson และ Ridge (1971) เพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการพัฒนาขั้นต่อไป โดยมีส่วนประกอบ คือ เจลาตินแบบ B 150 บลูม (บริษัทอิสลามมิกซ์ จำกัด), น้ำ, น้ำตาลซูโครส และกลูโคสไซรัปชนิด 32 DE ซึ่งพิจารณาปรับสูตรพื้นฐานจากส่วนประกอบหลักคือ น้ำตาลซูโครส กลูโคสไซรัป และน้ำ ดัดแปลงวิธีการผลิตเพื่อให้ได้ลักษณะของมาร์ชแมลโลว์เหลว โดยดัดแปลงวิธีการผลิตจาก สีรี (2552) ดังภาพที่ 1 แล้วนำมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ได้มาประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี

2. ศึกษาผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมต่อคุณภาพของมาร์ชแมลโลว์เหลว

ศึกษาความเข้มข้นของน้ำเชื่อมโดยแปรระดับความเข้มข้นเป็น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 65, 70 และ 75 โดยน้ำหนัก ใช้อัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป คือ 0.77:1 คงที่ตลอดการทดลอง หลังจากนั้นนำมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ได้ประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี

3. ศึกษาผลของอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัสของมาร์ชแมลโลว์เหลว

ศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลซูโคสต่อกลูโคสไซรัปที่เหมาะสมในการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวโดยศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0.77:1, 1:1, 1.3:1 และ 1.6:1 โดยน้ำหนัก ใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เหมาะสมจากข้อ 2 จากนั้นนำมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ได้ประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส

4. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี

4.1 วัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (water acticity, a_w) ด้วยเครื่องวัดค่า water activity (Awseries 4, AquaLab, USA)

4.2 วัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัด pH meter (S220, mettler toledo, USA)

4.3 วัดค่าสี (Colour) ด้วยเครื่องวัดค่าสียี่ห้อ Hunter Lab (ColorFlex, USA) ในระบบ L* a* b*

4.4 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid content, TSS) ด้วย เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Hand Refractometer, Master m series, ATAGO, Japan)

4.5 วัดค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) ด้วยเครื่องวัด Texture Analyzer (TA-XT2i, Stable micro System, USA) ใช้หัวทดสอบแบบ Forward Extrusion โดยใช้ Load cell ขนาด 5 กิโลกรัม ตั้งความเร็วขณะทดสอบไว้ที่ 1 มิลลิเมตรต่อวินาทีและภาชนะบรรจุตัวอย่างที่มีรูเปิดด้านล่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร วัดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.6 วัดความหนาแน่น (Density) ดัดแปลงตามวิธี Tan และ Lim (2008) บรรจุผลิตภัณฑ์มาร์ชแมลโลว์เหลวให้เต็มถ้วยพลาสติกทรงกระบอกที่มีปริมาตรแน่นอน ชั่งน้ำหนักบันทึกผล นำข้อมูลไปคำนวณค่าความหนาแน่นดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Density} = \frac{\text{Mass of foam (g)}}{\text{Volume of container(mL)}}$$

5. การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

เตรียมตัวอย่างโดยนำมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ผลิตได้มาผสมเป็นริ้วลงในไอศกรีมเหลวรสช็อคโกแลต ใช้อัตราส่วนมาร์ชแมลโลว์เหลว 96 กรัมต่อไอศกรีมเหลว 1 กิโลกรัม ทำให้แข็งตัวที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส นำไอศกรีมที่ได้ทดสอบประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 15 คน โดยวิธี Quantitative Descriptive Analysis (QDA)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) สำหรับข้อมูล คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี และวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) สำหรับข้อมูล

การทดสอบทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมของมาร์ชแมลโลว์เหลว

การศึกษาสูตรเบื้องต้นได้คัดเลือกสูตรพื้นฐานจาก Peterson และ Ridge (1971) สรุปส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ได้ดังตารางที่ 1 โดยกระบวนการผลิต (ภาพที่ 1) เริ่มจากเตรียมน้ำเชื่อมโดยผสมกลูโคสซีรัป น้ำตาลกลูโคส และน้ำ แล้วให้ความร้อนจนมีจุดเดือดที่อุณหภูมิ 115 องศาเซลเซียส ลักษณะของน้ำเชื่อมเดือดเป็นฟองสีเหลืองใส การใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่ากำหนด ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเหลวเกินไป ไม่มีลักษณะความเป็นโฟม และหากสูงกว่าอุณหภูมิที่กำหนดจะได้ลักษณะที่แข็ง เมื่อนำไปผสมในไอศกรีมลักษณะที่ได้มีความแข็งไม่ยืดหยุ่นและยากต่อการเคี้ยว แล้วนำน้ำเชื่อมที่ได้ผสมกับเจลาตินตีให้ขึ้นฟูจนมีลักษณะเหนียวข้น ยืดหยุ่นเป็นโฟม และความหนาแน่นลดลง โดยความเร็วและระยะเวลาในการตีอัดอากาศให้ขึ้นฟูเป็นสิ่งที่สำคัญในขั้นตอนการผลิตเพื่อป้องกันการเกิด over beating การใช้ระยะเวลาในการตีมากเกินไป ทำให้เกิดการ coagulation ที่มากเกินบริเวณระหว่างผิวของอากาศและน้ำ เมื่อชั้นของโปรตีนที่ห่อหุ้มฟองอากาศขาดความยืดหยุ่น ไม่แข็งแรง จึงนำไปสู่การสูญเสียความยืดหยุ่นและความคงตัว จากการแยกตัวของฟองอากาศจากของเหลวได้ (Lee and Jackson, 1973) จากนั้นจึงนำมาร์ชแมลโลว์เหลวมาวัดค่าคุณภาพทางด้านกายภาพ และเคมี ดังตารางที่ 2 ลักษณะปรากฏของมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ได้มีลักษณะข้นหนืดสูง ส่งผลให้ค่าความแน่นเนื้อไม่สามารถวัดค่าได้ เนื้อสัมผัสแข็งและยากต่อการเคี้ยว จะเห็นได้จากค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) ที่มีค่าสูงถึง 81.80 องศาบริกซ์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับมาร์ชแมลโลว์ชนิดขึ้นรูป อีกทั้งยังให้รสชาติที่หวานมาก ดังนั้นจึงได้ลดระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมในขั้นตอนต่อไป

2. ผลของความเข้มข้นของน้ำเชื่อมต่อคุณภาพของมาร์ชแมลโลว์เหลว

เมื่อผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวตามวิธีการในข้อ 1 โดยแปรระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อม 3 ระดับ คือ ร้อยละ 65, 70 และ 75 โดยน้ำหนัก และใช้อัตราส่วนของน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปเป็น 0.77:1 คงที่ตลอดการทดลอง พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อม ทำให้สัดส่วนของน้ำในสูตรเปลี่ยนแปลงไป สังเกตได้ว่าความหนืดของส่วนผสมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มสูงขึ้นตามความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เพิ่มขึ้น ($p<0.05$) แสดงในตารางที่ 3 ระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่แตกต่างกันมีผลให้ค่า a_w, ค่า TSS, ค่าความเป็นกรดด่าง, ความแน่นเนื้อ, ค่าความหนาแน่น และค่าสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่า a_w มีแนวโน้มลดลงเมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) ค่า a_w คือปริมาณน้ำอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และส่งเสริมการเกิดปฏิกิริยาต่างๆ ซึ่งค่า a_w ที่วัดได้มีค่า 0.67 - 0.73 จึงถือได้ว่ามาร์ชแมลโลว์เหลวจัดอยู่ในพวกอาหารกึ่งแห้ง (Intermediate moisture foods, IMFs) ดังนั้นเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดความเสื่อมเสียเป็นไปได้ทั้งจุลินทรีย์ชนิด Osmophilic Yeas และ Xerophilic molds ส่วนด้านกายภาพ ค่า a_w บ่งบอกถึงลักษณะทางเนื้อสัมผัส กรณีที่ค่า a_w สูงเนื้อสัมผัสมีความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ และยืดหยุ่น ตรงกันข้ามเมื่อค่า a_w ต่ำ เนื้อสัมผัสมีความแข็ง (Lee and Jackson, 1973) สอดคล้องกับค่า TTS ที่เพิ่มขึ้น ($p<0.05$) ค่าความเป็นกรดด่างมีแนวโน้มลดลง ($p<0.05$) หากค่าความเป็นกรดด่างน้อยกว่า 4 ความแข็งแรงของเจลจะลดลงอย่างมาก เนื่องจากโมเลกุลของเจลาตินเกิดแรงผลักต่อกันทำให้เกิด junction ได้น้อย (สุวรรณา, 2543) ด้านความแน่นเนื้อและความหนาแน่น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) ตามความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เพิ่มขึ้น และพบว่ามาร์ชแมลโลว์เหลวมีลักษณะเป็นสีขาวขุ่น การต้มน้ำเชื่อมจนความ

เข้มข้นสูง อาจมีผลทำให้เกิดปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชั่น ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) ลดลง ซึ่งระยะเวลา อุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยน้ำ และขนาดของผลึกน้ำตาลมีผลให้ค่าสีเกิดการเปลี่ยนแปลง มาร์ชเมลโลว์เหลวที่ผลิตได้นั้นมีเนื้อสัมผัสเหนียว เหนอะติดฟัน ไม่ให้ลักษณะของโฟมยืดหยุ่น ซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ เมื่อพิจารณาค่าความแน่นเนื้อและความหนาแน่นเป็นหลัก จึงเลือกความเข้มข้นร้อยละ 65 ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นต่อไป

3. ผลของอัตราส่วนของน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปต่อสมบัติทางกายภาพ เคมีและประสาทสัมผัสของมาร์ชแมลโลว์เหลว

เมื่อผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลวตามวิธีการในข้อ 2 และใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่ร้อยละ 65 (จากข้อ 2) มาศึกษาผลของอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0.77:1, 1:1, 1.3:1 และ 1.6:1 โดยน้ำหนัก พบว่า เมื่ออัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปเปลี่ยนแปลง มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของมาร์ชแมลโลว์เหลว ($p<0.05$) ดังตารางที่ 4 ค่า a_w และค่า TSS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำตาลซูโครสช่วยเพิ่มปริมาณของแข็งให้เนื้อและน้ำหนักแก่มาร์ชแมลโลว์เหลว และมีความสามารถดูดซับความชื้นจากอากาศได้ดี ค่าความหนาแน่นลดลง ($p<0.05$) เนื่องจากการตีอัดอากาศทำให้เกิดฟองอากาศภายในของเหลวจึงเกิดโฟมขึ้น ฟองอากาศมีขนาดใหญ่ในครั้งแรก เมื่อตีอย่างต่อเนื่องจะมีขนาดเล็กลง จนเมื่อความหนาแน่นถึงจุดหนึ่งที่ฟองอากาศมีขนาดเล็กสม่ำเสมอเท่ากัน และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่น้ำเชื่อมมีความเข้มข้นสูงปริมาตรที่ได้ต่ำลง แต่โฟมจะมีความคงตัว ความหนาแน่นที่วัดได้มีค่าสูงเกินช่วงที่กำหนด เพราะน้ำตาลไม่สามารถให้โฟมที่คงตัวและปริมาตรสูงเท่ากับโปรตีนหรือไฮโดรคอลลอยด์ ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) เนื้อสัมผัสมีความเหนียว ไหลได้ยาก ในอัตราส่วน 0.77:1 พบว่า เกิดการแยกชั้นของน้ำเชื่อมและฟองอากาศ ทำให้สูญเสียความเสถียรของโฟม โดยจะเกิดเมื่อปริมาณของแข็งต่ำกว่าร้อยละ 76 และมีค่าความหนาแน่นสูง ทำให้เกิดการไหลของของเหลวในฟิล์มบางลงสู่ด้านล่างของภาชนะจากแรงโน้มถ่วง ทำให้เกิดการแยกชั้นระหว่างโฟมและน้ำเชื่อม (Lau และ Dickinson, 2004) สอดคล้องกับค่าความหนาแน่นที่วัดได้ และเมื่อเพิ่มอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปจะส่งผลต่อการละลายของน้ำเชื่อม สอดคล้องกับอัตราส่วน 1.6:1 ที่พบว่า สารละลายน้ำเชื่อมถึงจุดอิ่มตัวและไม่สามารถละลายได้ทั้งหมด ค่าสีพบว่า ตัวอย่างที่ใช้อัตราส่วน 1.3:1 และ 1.6:1 มีลักษณะสีขาวเหลือง เนื่องจากการแยกชั้นของน้ำเชื่อมทำให้มีสีเหลือง โดยมีค่าความสว่าง (L*) และค่าสีเหลือง (b*) ลดลง และค่าสีแดงไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$)

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 5) พบว่า ความยืดหยุ่น การยึดติดฟัน และการละลายในปาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ด้านความยืดหยุ่นพบว่า ตัวอย่างที่ใช้อัตราส่วน 1.3:1 มีคะแนนสูงที่สุด โดยให้ลักษณะของโฟมและความคงตัวที่ดี อัตราส่วน 1.6:1 ที่มีคะแนนต่ำที่สุด เนื่องจากมีน้ำตาลซูโครสในสัดส่วนที่สูง เกิดการตกผลึกของน้ำตาลบางส่วนจึงสูญเสียความยืดหยุ่น ด้านการยึดติดฟันพบว่า ตัวอย่างที่ใช้อัตราส่วน 0.77:1 มีคะแนนสูงที่สุด เนื่องจากมีกลูโคสไซรัปในสัดส่วนสูงจึงผลต่อความหนืดของมาร์ชแมลโลว์เหลว รวมทั้งสูญเสียความเสถียรของโฟมทำให้เคี้ยวได้ยาก และยึดติดฟันมากขึ้น และอัตราส่วน 1.3:1 มีคะแนนต่ำที่สุด ด้านการละลายในปากพบว่า ตัวอย่างที่ใช้อัตราส่วน 1.3:1 มีคะแนนสูงที่สุด ละลายในปากได้ดีกว่าทุกตัวอย่าง และอัตราส่วน 1.6:1 มีคะแนนต่ำที่สุด เนื่องจากการความเข้มข้นของน้ำตาลสูง เมื่อผ่านการให้ความเย็นจึงทำให้ผลึกน้ำตาลที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นสูงกว่า ส่งผลให้การละลายต่ำลง

สรุป

จากการศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลว พบว่า ส่วนผสมประกอบไปด้วยเจลาติน น้ำ น้ำตาลซูโครส และกลูโคสไซรัป โดยระดับความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 65 และเมื่อพิจารณาจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า อัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัปที่เหมาะสม คือ 1.3:1 โดยมีคะแนนด้านความยืดหยุ่น การละลายในปากสูงที่สุด และการยึดติดลิ้นเพดานและปากต่ำที่สุด เมื่อเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นมาร์ชแมลโลว์เหลวที่ผลิตได้เกิดการแยกชั้นทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรใช้สารให้ฟองเพื่อช่วยผลิตภัณฑ์มีความหนาแน่นลดลง ฟองอากาศมีเสถียรภาพมากขึ้น และมีเนื้อสัมผัสที่ดี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบริษัท อเมริกันฟู้ด จำกัด ที่ให้ทุนในการสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งทีมงานทดสอบทางประสาทสัมผัสของบริษัท อเมริกันฟู้ด จำกัด

เอกสารอ้างอิง

สิริ ชัยเสรี. 2552. ลูกกวาดและช็อกโกแลต.พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 454-478.

สุวรรณา สุภิมารส. 2543. เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและชอคโกแลต. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.หน้า 191-193.

Jurczak H.E. and Olney E.S. 1970. Marshmallow confection. U.S. Patent 4,415,595.

Lau C.A. and Dickman E. 2004. Instability and structural change in an aerated system containing egg albumen and invert sugar. *Food hydrocolloids*. 19: 111-121.

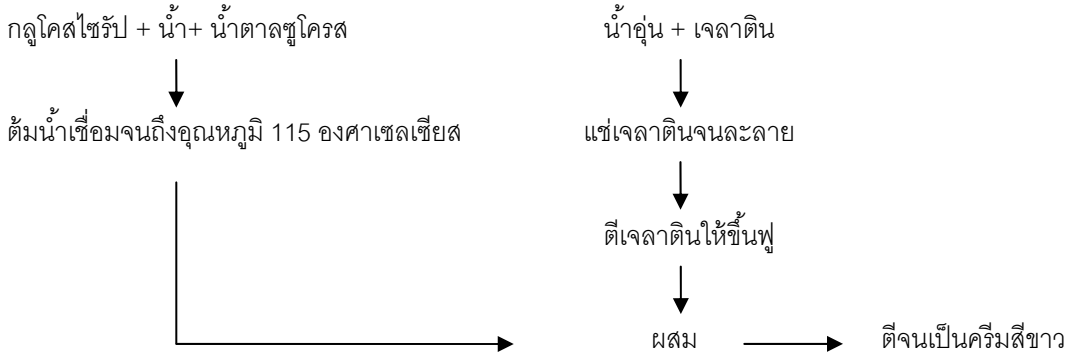
Lees R. and Jackson E.B. 1973. Sugar confectionery and Chocolate manufacture. Leonard Hill Books. New York.

Peterson M.E. and Ridge P. 1971. Marshmallow composition. U.S. Patent 3,620,769.

Tan J.M. and Lim M.H. 2008. Effect of gelatin type and concentration on the shelf-life stability and quality of Marshmallows. *International Journal of Food science and Technology*. 43: 1699-1704.

Ungure E. and Straumite E., *et al*. 2013. Consumer attitude and sensory evaluation of Marshmallow. *Latvian Acad.sci*. 67, 442-447.

Ward A.G. 1977. The science and technology of gelatin. Academic Press, New York.



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตมาร์ชแมลโลว์เหลว

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์มาร์ช์แมลโลว์เหลว

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
เจลาติน	0.27
น้ำ	15.00
น้ำตาลซูโครส	37.00
กลูโคสซีรัป	48.00

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของมาร์ชแมลโลว์เหลวสูตรพื้นฐาน

การวิเคราะห์คุณภาพ	สูตรพื้นฐาน
ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้	0.62 $\pm$ 0.01
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	81.80 $\pm$ 0.44
ค่าความเป็นกรดด่าง	4.79 $\pm$ 0.52
ค่าความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)	ND
ค่าความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	1.61 $\pm$ 0.01
ค่าสี	
ค่าความสว่าง (L*)	86.25 $\pm$ 0.43
ค่าสีแดง (a*)	-0.47 $\pm$ 0.37
ค่าสีเหลือง (b*)	3.18 $\pm$ 0.50

หมายเหตุ ND หมายถึง Not detected ไม่สามารถตรวจสอบค่าได้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของมาร์ชแมลโลว์เหลวเมื่อปรับความเข้มข้นของน้ำเชื่อม

ลักษณะคุณภาพ	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	65	70	75
ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้	0.73 $\pm$ 0.01^{a}	0.72 $\pm$ 0.01^{b}	0.67 $\pm$ 0.01^{c}
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	79.80 $\pm$ 0.02^{c}	81.60 $\pm$ 0.01^{b}	82.60 $\pm$ 0.01^{a}

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ค่าความเป็นกรดด่าง	5.00 ± 0.06[a]	4.91 ± 0.02[b]	4.93 ± 0.05[b]
ค่าความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)	7.04 ± 0.47[c]	16.72 ± 0.49[b]	20.47 ± 1.31[a]
ค่าความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	1.30 ± 0.01[c]	1.35 ± 0.01[b]	1.56 ± 0.01[a]
ค่าสี			
ค่าความสว่าง (L*)	87.20 ± 0.15[a]	86.73 ± 0.25[a]	84.30 ± 0.67[b]
ค่าสีแดง (a*)	-0.28 ± 0.05[a]	-0.31 ± 0.07[a]	-4.20 ± 0.05[b]
ค่าสีเหลือง (b*)	3.41 ± 0.10[a]	2.21 ± 0.25[b]	3.09 ± 0.26[a]

หมายเหตุ a,b..ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4 คุณภาพด้านกายภาพและเคมีของมาร์ชแมลโลว์เหลวเมื่อปรับอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป

ลักษณะคุณภาพ	ปริมาณ (ร้อยละ)			
	0.77:1	1:1	1.3:1	1.6:1
ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้	0.72 ± 0.00[d]	0.74 ± 0.00[c]	0.75 ± 0.00[b]	0.77 ± 0.00[a]
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	77.02 ± 0.04[c]	77.30 ± 0.45[c]	78.06 ± 0.13[b]	78.92 ± 0.18[a]
ค่าความเป็นกรดด่าง	4.32 ± 0.03[b]	4.36 ± 0.08[ab]	4.42 ± 0.06[a]	4.43 ± 0.07[a]
ค่าความแน่นเนื้อ (กิโลกรัม)	7.12 ± 0.22[d]	7.86 ± 0.35[c]	8.29 ± 0.22[b]	8.89 ± 0.33[a]
ค่าความหนาแน่น (กรัม/มิลลิลิตร)	1.33 ± 0.01[a]	1.28 ± 0.00[b]	1.25 ± 0.01[c]	1.18 ± 0.03[d]
ค่าสี				
ค่าความสว่าง (L*)	87.15 ± 0.33[c]	87.05 ± 0.42[c]	88.62 ± 0.26[a]	87.73 ± 0.08[b]
ค่าสีแดง (a*)	-0.21 ± 0.14[a]	-0.28 ± 0.02[a]	-0.25 ± 0.05[a]	-0.30 ± 0.05[a]
ค่าสีเหลือง (b*)	1.60 ± 0.20[c]	1.92 ± 0.09[b]	2.38 ± 0.15[a]	2.03 ± 0.17[b]

หมายเหตุ a,b.. ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของมาร์ชแมลโลว์เหลวเมื่อปรับอัตราส่วนน้ำตาลซูโครสต่อกลูโคสไซรัป

	ความยืดหยุ่น	การยึดติดฟัน	การละลายในปาก
0.77:1	2.60 ± 0.64[c]	6.53 ± 0.51[a]	3.13 ± 0.66[c]
1:1	4.60 ± 0.64[b]	4.93 ± 0.94[c]	5.00 ± 0.67[b]
1.3:1	6.53 ± 0.64[a]	2.33 ± 0.46[d]	6.86 ± 0.36[a]
1.6:1	1.20 ± 0.42[d]	6.00 ± 0.61[b]	2.07 ± 0.26[d]

หมายเหตุ a,b.. ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

การวิเคราะห์สนามแม่เหล็กของหัวเขียนแม่เหล็กแบบแนวตั้งด้วยการจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์

Magnetic Field Analysis of Perpendicular Magnetic Write Heads Using Finite Element Simulations

อิสรา ดอเลาะ[1] และ บดินทร์ ดำรงศักดิ์[1]

Isra Doloh[1] and Badin Damrongsak[1]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟมีความต้องการหัวเขียนบันทึกแม่เหล็กที่มีความเข้มสนามแม่เหล็กสูงและมีความกว้างของการเขียนข้อมูลแม่เหล็กที่แคบ โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองของหัวเขียนแม่เหล็กแบบแนวตั้ง เพื่อทำการศึกษาเชิงเปรียบเทียบของหัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กที่มีขดลวดสองรูปแบบ ได้แก่ ขดลวดแบบเกลียว (helical coil) ขดลวดแบบแพนเค้ก (pancake coil) และศึกษาผลของรูปทรงหัวเขียนต่อความเข้มสนามแม่เหล็กและความกว้างของสนามแม่เหล็กที่หัวเขียนสร้างขึ้น โดยรูปทรงของหัวเขียนที่นำมาศึกษาได้แก่ รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมคางหมู จากผลการจำลองเราพบว่าขดลวดแบบแพนเค้กให้ความเข้มสนามแม่เหล็กสูงกว่าเมื่อเทียบกับขดลวดแบบเกลียว ส่วนผลจากรูปทรงที่ต่างกันของหัวเขียนพบว่าหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมให้ความเข้มสนามแม่เหล็กสูงและความกว้างของการเขียนข้อมูล (narrow write width) ที่แคบเมื่อเทียบกับรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมคางหมู

คำสำคัญ : หัวเขียนบันทึกแม่เหล็กแบบแนวตั้ง ความเข้มสนามแม่เหล็ก ความกว้างของการเขียนข้อมูลแม่เหล็ก

Abstract

In the current hard disk drive manufacturing, a magnetic write head with a strong magnetic field intensity and narrow magnetic write width is required. In this paper, a solid model of perpendicular magnetic recording heads was developed for a numerical study using finite element simulations. Magnetic write heads with two different coil designs, i.e. Helical and Pancake coil, were investigated. In addition, a magnetic write head with three pole tip designs, i.e. triangular, rectangular and trapezoidal designs, were investigated. Simulation results show that the intensity of magnetic write head using a pancake coil is somewhat stronger than that of a write head with helical coil. Results also revealed that the write head with a triangular pole tip provide magnetic field with a strong field intensity and narrow write width in comparison with the others.

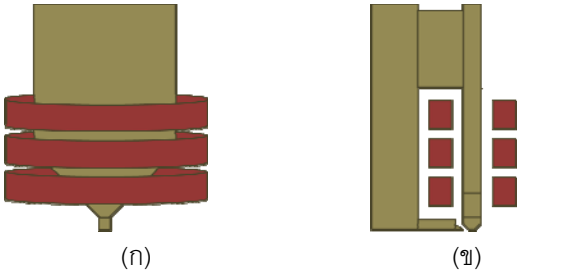
Keywords : Perpendicular magnetic recording heads, Magnetic field, Narrow write width

[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

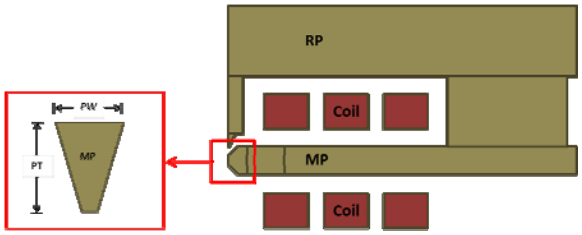
Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

บทนำ

ปัจจุบันในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟได้พยายามพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความจุในการบันทึกข้อมูลแม่เหล็กให้มีความหนาแน่นต่อพื้นที่ (areal density) เท่ากับ 1 Tbit/in^2 หรือมากกว่า (R. Wood, 2000) ดังนั้นจึงมีความต้องการหัวเขียนบันทึกแม่เหล็กที่มีความเข้มสนามแม่เหล็กสูงและมีความกว้างของการเขียนข้อมูลแม่เหล็กแคบ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การออกแบบหัวเขียนให้มีชิลด์ในลักษณะต่างๆ (L. Wang, et al., 2000) หรือลดขนาดของหัวเขียนบันทึกแม่เหล็กลง



(ก) (ข)



(ค)

รูปที่ 1 หัวเขียนบันทึกแม่เหล็กในมุมมองต่างๆ (ก) มุมมองด้านหน้า (ข) มุมมองด้านข้าง (K. Ise, et al., 2001) และ (ค) มุมมองด้านแอร์แบริงเซอร์เฟส (air bearing surface : ABS) ของโพลหลัก (L. Wang, et al., 2000)

โครงสร้างทั่วไปของหัวเขียนบันทึกแม่เหล็กแบบแนวตั้งแสดงไว้ดังรูปที่ 1 ซึ่งมีส่วนประกอบพื้นฐาน ได้แก่ โยค (yoke) หรือโพลเขียน (write pole) และขดลวด โพลเขียนทำมาจากวัสดุแม่เหล็กอ่อน ที่ปลายเปิดด้านหนึ่งของโยคถูกออกแบบให้มีขนาดเล็กมากๆ มีความกว้างอยู่ในระดับนาโนเมตร เรียกว่า โพลหลัก (main pole, MP) ส่วนปลายเปิดอีกด้านหนึ่งจะมีขนาดใหญ่กว่าโพลหลักมาก เรียกว่า โพลย้อนกลับ (return pole, RP) เมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดจะเกิดการเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กไหลภายในโยค

ผู้วิจัยทำการศึกษาเชิงเปรียบเทียบของหัวเขียนแม่เหล็กที่มีขดลวดสองรูปแบบ ได้แก่ ขดลวดแบบเกลียว (helical coil) ขดลวดแบบแพนเค้ก (pancake coil) นอกจากนี้ยังศึกษาผลของรูปทรงของหัวเขียนต่อความเข้มสนามแม่เหล็กและความกว้างของสนามแม่เหล็กที่หัวเขียนสร้างขึ้น รูปทรงของหัวเขียนที่นำมาศึกษา ได้แก่ รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู งานวิจัยนี้เราเลือกใช้วิธีการจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์ (finite element method) ในการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงรูปทรงต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ข้างต้น เนื่องจากหัวเขียนบันทึกแม่เหล็กมีรูปทรงที่ซับซ้อน การคำนวณด้วยวิธีวิเคราะห์ (analytical method) กระทำได้ยาก

วิธีการดำเนินงานวิจัย

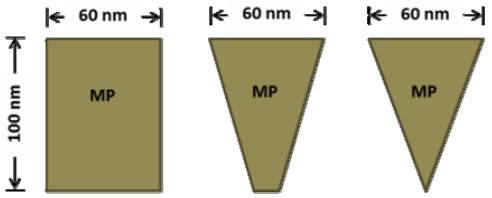
ผู้วิจัยสร้างแบบจำลองสามมิติของหัวเขียนที่มีขดลวดสองรูปแบบ ได้แก่ ขดลวดแบบเกลียว และขดลวดแบบแพนเค้ก ดังแสดงในรูปที่ 2 ขดลวดที่พันรอบหัวเขียนมีจำนวน 3 รอบ และมีพื้นที่หน้าตัดของขดลวดเท่ากับ 2.2×10^{-12} ตารางเมตร เราจะทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดตั้งแต่ 10 ถึง 60 มิลลิแอมแปร์



(ก) (ข)

รูปที่ 2 ลักษณะของขดลวดมุมมองด้านหน้าและด้านข้างของ (ก) ขดลวดแบบเกลียว (ข) ขดลวดแบบแพนเค้ก

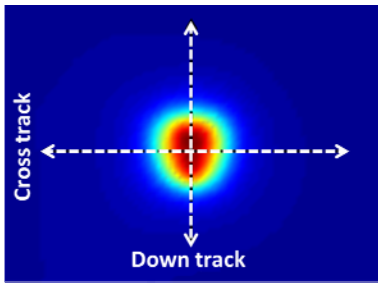
นอกจากนั้นผู้วิจัยทำการศึกษาผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของหัวเขียนบันทึกแม่เหล็ก ได้แก่ รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู แสดงดังรูปที่ 3 โดยมีพารามิเตอร์ดังนี้ ความกว้างของโพล (pole width : PW) มีขนาด 60 นาโนเมตร และความหนาของโพล (pole thickness : PT) มีขนาด 100 นาโนเมตร และผู้วิจัยทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดเท่ากับ 30 มิลลิแอมแปร์ โดยขดลวดที่ใช้เป็นขดลวดแบบแพนเค้ก



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 3 รูปทรงปลายหัวเขียนและค่าพารามิเตอร์ด้าน ABS ของโพลหลัก (ก) รูปทรงสี่เหลี่ยม (ข) รูปทรงสามเหลี่ยมคางหมู และ (ค) รูปทรงสานเหลี่ยม

การจำลองแบบไฟไนท์เอลิเมนต์ได้ถูกนำมาใช้คำนวณเพื่อหาค่าความเข้มของสนามแม่เหล็กและความกว้างของการเขียนข้อมูล โดยใช้สมการแมกซ์เวลล์ โดยในที่นี้เราสนใจสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็คและแนวดาวน์แทร็คผ่านกึ่งกลางของโพลหลัก ดังแสดงในรูปที่ 4

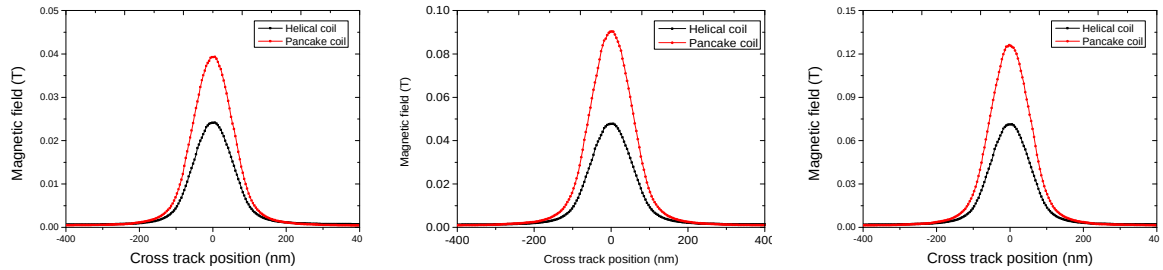


รูปที่ 4 การกระจายตัวของสนามแม่เหล็กที่ระยะ 30 นาโนเมตร ห่างจากโพลหลัก โดยสีแดงแทนบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กสูง และสีน้ำเงินแทนบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กน้อย เส้นประแสดงตำแหน่งที่ใช้ในการดึงข้อมูลตามแนวครอสแทร็คและดาวน์แทร็ค

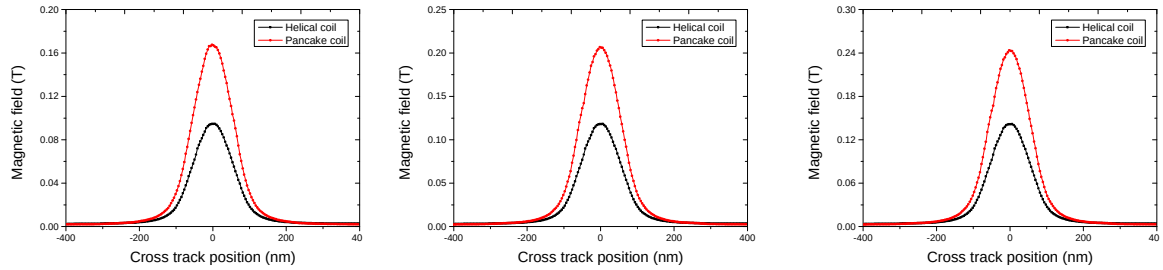
ผลการทดลองการอภิปรายผล

1. ผลกระทบของลักษณะขดลวดต่อสนามแม่เหล็กที่ผลิตจากโพลหลัก

จากผลการทดลองเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดทั้งสองชนิดเท่ากัน สนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดตามแนวครอสแทร็คของขดลวดแบบแพนเค้กมีความเข้มสนามแม่เหล็กที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับขดลวดแบบเกลียว ดังรูปที่ 5 ซึ่งเป็นผลจากจำนวนรอบของขดลวดต่อหนึ่งหน่วยความยาว โดยขดลวดแบบแพนเค้กมีจำนวนรอบต่อหนึ่งหน่วยความยาวมากกว่าขดลวดแบบเกลียว และจากผลการทดลองเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวดตั้งแต่ 10 ถึง 60 มิลลิแอมแปร์ พบว่า ความเข้มสนามแม่เหล็กที่ออกจากโพลหลักมีค่าเพิ่มขึ้นแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 6(ก) เป็นไปตามกฎของแอมแปร์ (Ampere's law) ความเข้มสนามแม่เหล็กที่สูงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเขียนข้อมูลบนแผ่นบันทึกข้อมูล (media) เพิ่มขึ้น

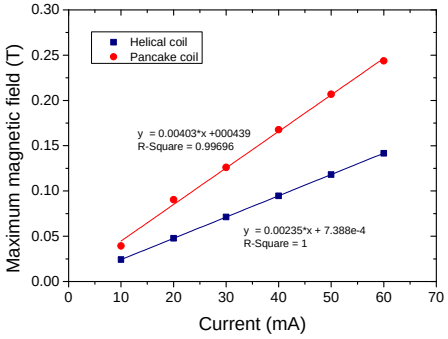


(ก) กระแส 10 mA (ข) กระแส 20 mA (ค) กระแส 30 mA

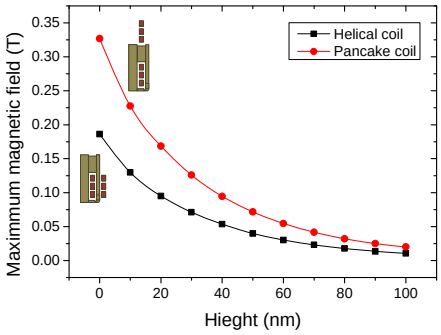


(ง) กระแส 40 mA (จ) กระแส 50 mA (ฉ) กระแส 60 mA

รูปที่ 5 ผลเปรียบเทียบสนามแม่เหล็กของขดลวดแบบเกลียวและขดลวดแบบแพนเค้กที่กระแสต่างๆ



(ก)



(ข)

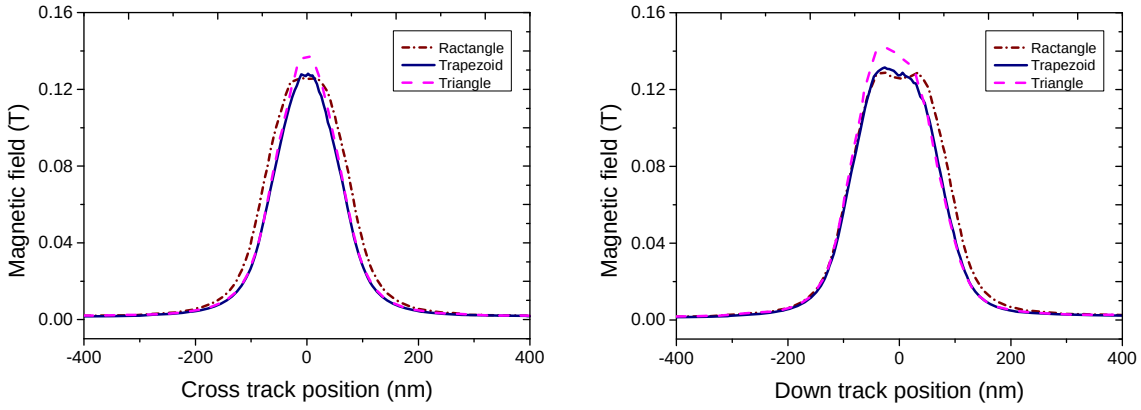
รูปที่ 6 (ก) ผลเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดกับกระแสที่ถูกจ่ายให้กับขดลวด
(ข) ผลเปรียบเทียบความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดของขดลวดแบบเกลียวและขดลวดแบบแพนเค้ก

รูปที่ 6(ข) แสดงผลเปรียบเทียบความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดของขดลวดแบบเกลียวและขดลวดแบบแพนเค้ก ขดลวดทั้งสองถูกจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ 30 มิลลิแอมแปร์ จากรูปจะเห็นว่าความเข้มสนามแม่เหล็กสูงสุดของขดลวดแบบเกลียวและขดลวดแบบแพนเค้กมีค่าลดลงแปรผกผันกับระยะห่างจากโพลด้าน ABS

2. ผลการทดลองของรูปทรงปลายหัวเขียน

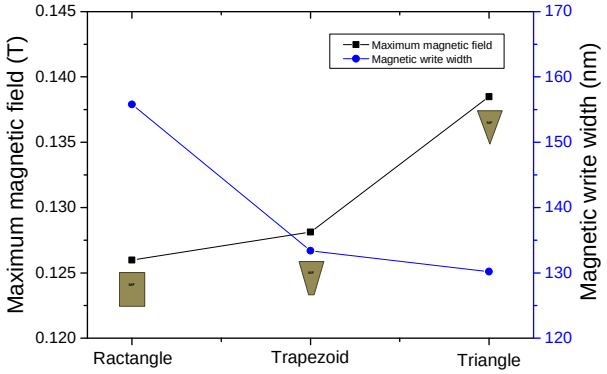
จากรูปที่ 7(ก) และ 7(ข) แสดงสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็ค ซึ่งเส้นประจุดสีน้ำตาลแสดงสนามแม่เหล็กของหัวเขียนรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เส้นตรงสีน้ำเงินแสดงสนามแม่เหล็กของหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมคางหมู และเส้นประยาวสีชมพูแสดงสนามแม่เหล็กของหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยม จากการทดลองพบว่าสนามแม่เหล็กของหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมจะมีค่าความเข้มสนามแม่เหล็กสูง ค่าความเข้มสนามแม่เหล็กของหัวเขียนขึ้นอยู่กับฟลักซ์สนามแม่เหล็กที่พุ่งออกจากพื้นที่หน้าตัดของปลายโพลหลัก ดังนั้นปลายหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมจะมีพื้นที่หน้าตัดน้อยสุดจึงส่งผลให้มีความเข้มสนาม แม่เหล็กที่เกิดจากหัวเขียนสูงกว่าปลายหัวเขียนรูปทรงอื่นๆ

นอกจากนี้ผู้วิจัยทำการคำนวณหาความกว้างของการเขียนข้อมูลแม่เหล็กจากค่าความกว้างของพีคที่ตำแหน่งครึ่งหนึ่ง (full width at half maximum : FWHM) ของสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็คและตามแนวดาวน์แทร็ค ซึ่งพบว่าหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมมีความกว้างของการเขียนข้อมูลแคบที่สุดเมื่อเทียบกับรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูและรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังแสดงในรูปที่ 8 ความกว้างของการเขียนข้อมูลบอกถึงความจุในการบันทึกข้อมูลแม่เหล็กบนแผ่นบันทึกข้อมูล ดังนั้นหากความกว้างของการเขียนข้อมูลแคบจะส่งผลให้ความจุในการบันทึกข้อมูลแม่เหล็กเพิ่มขึ้น โดยในงานวิจัยนี้รูปทรงปลายหัวเขียนที่เหมาะสม คือ รูปทรงสามเหลี่ยม เนื่องจากให้ความเข้มสนามแม่เหล็กสูงและความกว้างของข้อมูลที่แคบ



(ก) (ข)

รูปที่ 7 ผลเปรียบเทียบสนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีรูปทรงแตกต่างกัน (ก) สนามแม่เหล็กในแนวครอสแทร็ค และ (ข) สนามแม่เหล็กในแนวดาวน์แทร็ค



รูปที่ 8 ความเข้มของสนามแม่เหล็กและความกว้างของการเขียนข้อมูลของปลายหัวเขียนรูปทรงแตกต่างกัน

สรุป

ผู้วิจัยใช้แบบจำลองไฟไนท์เอลิเมนต์ในการศึกษาผลกระทบของลักษณะขดลวดและศึกษาผลของรูปทรงปลายหัวเขียน โดยเน้นศึกษาความเข้มสนามแม่เหล็กและความกว้างของการเขียนข้อมูล จากผลการศึกษาลักษณะขดลวดพบว่า หัวเขียนที่มีขดลวดแบบแพนเค้กให้ความเข้มสนามแม่เหล็กที่สูง ทำให้หัวเขียนมีประสิทธิภาพในการเขียนข้อมูลที่ดี และจากการศึกษาลักษณะรูปทรงปลายหัวเขียนพบว่า ปลายหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมมีความกว้างของการเขียนข้อมูลที่แคบที่สุด ส่งผลให้ความจุในการบันทึกข้อมูลบนแผ่นบันทึกข้อมูลเพิ่มขึ้น ดังนั้นหัวเขียนที่มีลักษณะขดลวดแบบแพนเค้กและมีปลายหัวเขียนรูปทรงสามเหลี่ยมจึงมีความเหมาะสม

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้การสนับสนุนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทำงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้การสนับสนุนผู้วิจัยในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

R. Wood, "The feasibility of magnetic recording at 1 terabit per square inch," IEEE Trans. Magn., vol. 36, pp. 36–42, Jan. 2000.

Lisha Wang, Daniel Z. Bai, and James Wang, "Finite Element Modeling of Writer Head Design for Shingled Recording" IEEE Trans. Magn., vol. 48, pp. 3551–3554, Jan. 2000.

Kazuyuki Ise, Kiyoshi Yamakawa, Kazuhiro Ouchi, "Writing performances of cusp-field single-pole head" Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 235, 187–190, 2001.

K. Ise, S. Takahashi, K. Yamakawa, and N. Honda, "New shielded single pole head with planar structure," IEEE Tans. Magn., vol. 42, pp.2422–2444, Oct. 2006.

Kazuyuki Ise., Kiyoshi Yamakawa., Kazuhiro Ouchi., Hiroaki Muraoka., Yutaka Sugita., and Yoshihisa Nakamura. "High Writing-Sensitivity Single-Pole Head with Cusp-Field Coils" IEEE Trans. Magn., vol. 36, pp. 2520 – 2523, Jan. 2000.

S. Khizroev, Y. Liu, K. Mountfield, M.H. Kryder, D. Litvinov "Physics of perpendicular magnetic recording: writingprocess" Journal of Magnetism and Magnetic Material, 335-344, 2002.

การศึกษาประสิทธิภาพและต้นทุนของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด

Efficacy and Cost of Fuel Pellets from Corn

วันชัย ลีลากวีวงศ์[1] สุวัฒน์ เณรโต[1] สุขุม โฆษิตชัยมงคล[1] สุริยกาล ชุมแสง[1] และ ธนาณัติ กล้าหาญ[2]

Wanchai Leelakaweewong[1], Suwat Nanetoe[1], Sukhum Kositchaimongkol[1], Suriyakal chumsaeng[1] and Thananut Garhun[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบ และเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล คุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด และประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด และต้นทุนในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบจากต้นข้าวโพด ขั้นตอนการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ การศึกษาข้อมูลเชื้อเพลิงชีวมวล ศึกษาเทคนิคการอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล ศึกษาคุณสมบัติและประสิทธิภาพการใช้งานของเชื้อเพลิงชีวมวล และการศึกษาต้นทุนในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง ผลการศึกษา พบว่า การอัดแท่งเชื้อเพลิงจากต้นข้าวโพด สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวลให้สูงขึ้นกว่าการใช้เชื้อเพลิงรูปแบบเดิม ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงที่นำไปใช้งานลง และมีต้นทุนต่ำ โดยที่ต้นทุนด้านพลังงานของเชื้อเพลิงอัดแท่งเชื้อเพลิงจากต้นข้าวโพด คือ 0.61 บาท/กิโลกรัม

คำสำคัญ : เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง ประสิทธิภาพการใช้งานของเชื้อเพลิงชีวมวล เทคนิคการอัดแท่ง

Abstract

Objectives of this research are to study the production process, analyze the property and analyze the cost of fuel pellets made from corn. This research study about the technique of biomass fuel pellets , Properties of fuel pellets and efficient use heat fuel pellets from corn and costs of producing fuel pellets from corn. The study is divided into 4 steps which are studying primary information about biomass fuel, studying pellet technique for biomass fuel , studying specifications and efficient use heat fuel pellets and studying cost of fuel pellets from corn. Result of the study found that fuel pellet from corn can increase heat energy of biomass fuel more than the original model fuel. It can reduce fuel used and low cost. Current pellet fuel energy cost from corn ell is 0.61 baht/ kilogram.

Keywords : Biomass Fuel Pellets, Efficient Use of Biomass Fuel, Pellet Technique

---

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

[2] ภาควิชาการจัดการโลจิสติกส์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Logistics Management, Faculty of Management Science, Nakhon Pathom Rajabhat University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

ปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ทำให้ทุกหน่วยงานจึงพยายามหามาตรการต่างๆ เพื่อลดการใช้พลังงาน เช่น พลังงานเชื้อเพลิงต่างๆ พลังงานไฟฟ้า ซึ่งทำให้มีการสนับสนุนให้มีการคิดและพัฒนาพลังงานทดแทน รวมถึงสนับสนุนให้ใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น โดยพลังงานทางเลือกหนึ่ง คือ พลังงานชีวมวลที่มีการนาเอาพืชผลที่เหลือใช้ทางการเกษตรมาปรับปรุงใช้ ซึ่งมีเกษตรกรรมหลายชนิดที่สามารถนำมาสร้างเป็นพลังงานทดแทนหรือสร้างมูลค่าเพิ่ม จึงได้มีการคิดค้นหาหนทางนำส่วนที่เหลือใช้ที่ต้องกาจัดทิ้งเหล่านี้ มาทำให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าหลายๆแนวทาง แนวทางหนึ่งนั้นก็คือการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนโดยจะเป็นการเพิ่มแหล่งผลิตพลังงานทดแทนฟืนและถ่าน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบและวิเคราะห์คุณสมบัติของเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบ และต้นทุนในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งตะเกียบ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

- อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1) เครื่องบดหยาบ	2) เครื่องบดละเอียด	3) เครื่องโม่ผสม
4) เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล	5) เชื้อเพลิงชีวมวลตัวอย่าง	6) เครื่องชั่งน้าหนัก
7) แคล์มมิเตอร์	8) เวอร์เนียคาลิปเปอร์	9) เครื่องทดสอบค่าความร้อน
10) ภาชนะตวง	11) เทอร์โมมิเตอร์	12) เครื่องดูดความชื้น
13) ถ้วยทนไฟ	14) เตา	15) นาฬิกาจับเวลา
16) ไม้บรรทัด	17) เทอร์โมคัปเปิล	18) เครื่อง Micro Fog

- วิธีการ

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวลและกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง
2) ทำออกแบบการทดลอง เนื่องด้วยทรัพยากรมีจำนวนจำกัด
3) ดำเนินการเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ใช้ในการทดลอง
4) ทำการทดลองอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวลตามรูปแบบการทดลอง
5) วัดค่าคุณสมบัติ ประสิทธิภาพการใช้งานและต้นทุน
6) วิเคราะห์ผลที่ได้
7) สรุปผลการศึกษา

ผลและวิจารณ์ผล

1. ผลการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

ในปัจจุบันความต้องการเชื้อเพลิงชีวมวลมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นตามความต้องการของการใช้พลังงานดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงปริมาณความต้องการพลังงานชีวมวลใน พ.ศ. 2538-2568
ที่มา :กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2552

จากภาพที่ 1 พบว่า ปริมาณความต้องการพลังงานชีวมวลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคต โดยใน พ.ศ.2568 มีความต้องการใช้พลังงานชีวมวลสูงเพิ่มมากขึ้น 74% เมื่อเทียบจากปี พ.ศ. 2558

ตารางที่ 1 ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล

ชนิดเชื้อเพลิงชีวมวล	ค่าความร้อน(cal/g)	ค่าความร้อน (MJ/kg)
ต้นข้าวโพด	3688	15.49

ตารางที่ 2 ค่าประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวล

ชนิดเชื้อเพลิงชีวมวล	ลักษณะเชื้อเพลิงชีวมวล	ประสิทธิภาพการใช้งานความร้อน (%)	ระยะเวลาการเผาไหม้(min/kg)	ปริมาณขี้เถ้า (%)
ต้นข้าวโพด	ตัน	10.42	61	22

จากตารางที่ 2 พบว่า ต้นข้าวโพดมีค่าประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนคือ 10.42% ซึ่งระยะการเผาไหม้จะมีค่าแปรผันตามประสิทธิภาพการใช้งานของความร้อนซึ่ง ส่วนปริมาณขี้เถ้าจะขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิงชีวมวลโดยต้นข้าวโพดหลังเกิดการเผาไหม้เสร็จสิ้นจะมีปริมาณขี้เถ้าเกิดขึ้น 22%

2. ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของชีวมวลอัดเม็ด

เครื่องจักรที่ใช้ในการอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลแบ่งเป็น 3 ชนิดคือเครื่องบดหยาบ เครื่องบดละเอียดและเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลเครื่องจักรที่ใช้ในการอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล

ลำดับที่	เครื่องจักร	กำลังการผลิต(kg/hr)	ขนาดมอเตอร์ (HP)
1	เครื่องบดหยาบ	87	3
2	เครื่องบดละเอียด	14	3
3	เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง	102	10
	รวม		16

เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งเป็นลักษณะทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.2 มิลลิเมตร ความยาว 1.5-4 เซนติเมตร ความชื้นที่เหมาะสมสาหรับการอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลอยู่ที่ 8-15 % ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ต้นข้าวโพดอัดแท่ง

3. ผลการศึกษาคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง

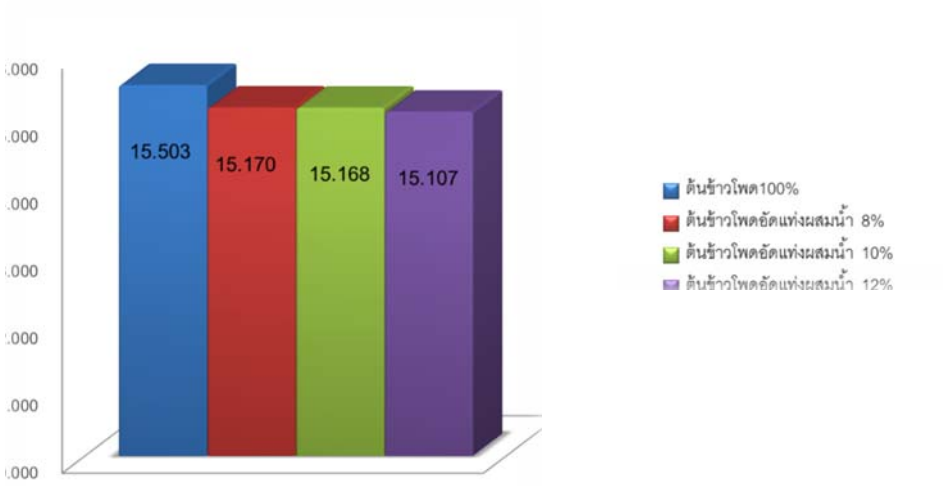
1) การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง ได้แก่ ค่าความชื้น, ค่าความหนาแน่น, ดัชนีการแตกร่วน และการทดสอบการเปื่อยยุ่ยเชื้อเพลิงชีวมวล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง

ชนิดเชื้อเพลิงชีวมวล	ปริมาณความชื้น (%)	ความหนาแน่น (g/cm^3)	ดัชนีการแตกร่วน	การเปื่อยยุ่ย (วินาที)
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 8%)	10.77	1.254	0.988	44.41
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 10%)	10.97	1.198	0.984	26.59
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 12%)	11.12	1.194	0.980	21.29

หมายเหตุ ต้นข้าวโพดวัดค่าปริมาณความชื้นเท่ากับ 9.97 %

2) การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง ได้แก่ ค่าความร้อน



ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละชนิด

จากภาพที่ 3 พบว่า ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวลแต่ละชนิดจากการทดลองหาค่าความร้อนจากบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ โดยต้นข้าวโพดอัดแท่งแต่ละชนิดจะให้ค่าความร้อนสูงที่ใกล้เคียงกันเพราะเนื่องจากเป็นพืชชนิดเดียวกันค่าความร้อนใกล้เคียงกัน

4. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานเชื้อเพลิง

ประสิทธิภาพการใช้งานของเชื้อเพลิงชีวมวล ประกอบด้วย ประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล, ระยะเวลาการเผาไหม้ และปริมาณการเกิดขี้เถ้า

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานเชื้อเพลิง

ชนิดเชื้อเพลิงชีวมวล	ลักษณะเชื้อเพลิง	ประสิทธิภาพการใช้ความร้อน (%)	ระยะเวลาการเผาไหม้(min/kg)	ปริมาณขี้เถ้า(%)
ต้นข้าวโพด	ต้น	10.42	62.67	22.21
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 8%)	อัดแท่ง	25.49	155.11	11.51
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 10%)	อัดแท่ง	25.48	155.89	11.24
ต้นข้าวโพดอัดแท่งตะเกียบ (ผสมน้ำ 12%)	อัดแท่ง	25.44	155.22	11.02

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของการอัดแท่งเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการนำต้นข้าวโพดมาทำการอัดแท่ง เพื่อเพิ่มความหนาแน่นของเชื้อเพลิงชีวมวล ทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงมวลเพิ่มมากขึ้น มีระยะเวลาการเผาไหม้นานกว่าของต้นข้าวโพด และปริมาณขี้เถ้าของเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งน้อยกว่าต้นข้าวโพด

5. ผลการศึกษาทางด้านต้นทุนในการผลิต

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นระหว่างการอัดแท่งเชื้อเพลิงชีวมวล โดยเทียบอัตราการผลิตกับเวลาในการผลิต และต้นทุนค่าพลังงานของเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นต้นทุนที่เกิดจากค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการอัดเชื้อเพลิงชีวมวลตามกระบวนการต่างๆ ดังตารางที่ 6-7

ตารางที่ 6 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตต้นข้าวโพดอัดแท่ง

ชนิดเครื่องจักร	**กำลังการผลิต**(Kg/hr)	**พลังงานไฟฟ้า**(KW.hr)
เครื่องบดหยาบ	87	2.9
เครื่องบดละเอียด	14	1.85
เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง	102.3	0.57

ตารางที่ 7 ต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าของเชื้อเพลิงในการผลิตต้นข้าวโพดอัดแท่ง

กระบวนการ	**ต้นทุนเชื้อเพลิง** (Bath/Kg)
กระบวนการบดหยาบ	0.117
กระบวนการบดละเอียด	0.473
กระบวนการอัดแท่ง	0.019
รวม	0.609

จากตารางที่ 7 พบว่า ต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าของเชื้อเพลิงในการผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งจากต้นข้าวโพดมีต้นทุน 0.609 บาทต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 8 ต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าและประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล

เชื้อเพลิงชีวมวล	**ต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิง (฿/kg)**	**ประสิทธิภาพการใช้งานความร้อน (%)**
ต้นข้าวโพด	0.00	10.42
ต้นข้าวโพดอัดแท่ง	0.609	25.47

สรุป

เชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งจากต้นข้าวโพดจากน้ำในอัตราส่วนที่กำหนด จะส่งผลต่อคุณสมบัติเพียงเล็กน้อย ประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล เมื่อนำต้นข้าวโพดมาทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งจะทำให้ค่าประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวลให้สูงขึ้นกว่าการใช้เชื้อเพลิงรูปแบบเดิม โดยมีประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนเพิ่มขึ้นจากเดิม 15% ระยะเวลาการเผาไหม้ เพิ่มขึ้น 70 min/kg. และเกิดขี้เถ้าลดลง 10% ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงที่นำไปใช้งาน โดยที่ต้นทุนด้านพลังงานของเชื้อเพลิงอัดแท่งเชื้อเพลิงจากต้นข้าวโพด 0.61 บาท/กิโลกรัม

เอกสารอ้างอิง

กฤษ เดชฤทธิ์ศักดิ์, กอบกุล ทองแจ่ม และทัศนีย์ ทองจันทร์. 2555. การเพิ่มประสิทธิภาพเชื้อเพลิงชีวมวลจากกะลามะพร้าวและใยมะพร้าวโดยใช้เทคนิคการอัดเม็ด. ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัย ศิลปากร.

ดาวเหนือ จิตต์หาญ, สุพัฒน์ วงศาพูนทรัพย์ และ สุเมธ อางนานนท์. 2553. การผลิตเชื้อเพลิงแท่งแข็งจากกากมันสำปะหลังโดยเทคนิคการอัดรีด. ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัย ศิลปากร.

นคร ทิพยาวงศ์. 2552. เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล. สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพ. หน้า 42-46

ประสาน สถิตเรืองศักดิ์. 2546. การศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงแข็งอัดแท่งจากชีวมวลโดยกระบวนการเอ็กซ์ทรูชัน วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานคณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล. 2550. เชื้อเพลิงทางเลือกและเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง"เชื้อเพลิงทางเลือก เพื่อลดต้นทุนในภาคอุตสาหกรรม" จัดโดย สถาบันพลังงานเพื่ออุตสาหกรรม

Jindaporn Jamraloedluk . 2006. Physical properties and combustion performance of briquettes produced from two pairs of biomass species. The 2nd Energy Technology Network of Thailand. Suranaree University of Technology 27-29 Jul.

Prasarn Sathitruangsak. 2006. Design of an extrusion screw and solid fuel produced from coconut shell. Songklanakarin J.Sci.Technol. Vol 28. No.2, 387-401

การส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์

Promoting Self-esteem in Older Adults through Online Game

พิมพ์จรัส บุญเลิศ[1] และ วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์[1]

Pimjaras Boonlaet[1] and Watcharawalee Tangkuptanon[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์ โดยออกแบบและพัฒนาตามแนวทางทฤษฎีการเห็นคุณค่าในตนเองทั้ง 3 ด้าน 1) ด้านความสำคัญของตนเอง 2) ด้านความสามารถของตนเอง 3) ด้านคุณความดีของตนเอง เพื่อให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกถึงคุณค่าในตนเองมากขึ้นและมีสุขภาพจิตที่ดี ผลการทดสอบระบบ ด้วยเทคนิค Black-box ผลปรากฏว่าระบบแสดงผลโดยไม่มีข้อผิดพลาด และ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้มีความพึงพอใจ ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 2.8, S.D = 0.18) ด้านการเห็นคุณค่าในตนเองอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 2.92, S.D = 0.22)

คำสำคัญ : การเห็นคุณค่าในตนเอง ผู้สูงอายุ เกมออนไลน์

Abstract

The aim of this research is to get the guideline of promoting self-esteem in older adults through online game, by designing and developing the game according to self-esteem theory in 3 aspects : 1) Significance; 2) Competence; and 3) Virtue. The results of system testing using the Black-box technique, the system runs without error. In addition, it has been found that the samples who tested the system were highly satisfied both in the user interface design ($\overline{x}$ = 2.81, S.D = 0.18) and self-esteem ($\overline{x}$ = 2.92, S.D = 0.22).

Keywords : Self-esteem, Older adults, Online games

คำนำและวัตถุประสงค์

"ผู้สูงอายุ" คือ บุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ส่วนในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา แคนนาดา และประเทศในแถบยุโรป ให้ผู้สูงอายุคือ ผู้ที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป เว็บไซต์สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2555) รายงานจำนวนผู้สูงอายุในประเทศไทยมีจำนวนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประภัสสร วงษ์ศรี (2555 : 10) กล่าวถึงการพึ่งพาตนเองในผู้สูงอายุ และดำรงชีวิตตามแบบของตนเองได้อย่างมีคุณค่าในช่วงอายุตอนปลายของชีวิต ผู้สูงอายุก็จะเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญ ไม่เป็นภาระของครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ

[1] โครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110 ประเทศไทย

Special Program in Management of Information Technology, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand.

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบแนวทางในการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self–esteem) สำหรับผู้สูงอายุ จารุณี วารหัส และ อริสา จิตต์วิบูลย์ (2553) ได้กล่าวไว้ว่าการมุ่งเน้นให้เกิดการยอมรับหรือเห็นคุณค่าตนเองในทางบวกของ Coopersmith เป็นการที่บุคคลพิจารณาประเมินตนเองแล้วแสดงออกในแง่ของการยอมรับตนเองหรือไม่ยอมรับตนเอง ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถ ความสำคัญและความรู้สึกมีคุณค่าในตนเอง มีองค์ประกอบด้วยกัน 4 อย่าง คือ 1) ความรู้สึกในความสำคัญของตนเอง 2) ความรู้สึกในความสามารถของตนเอง 3) ความรู้สึกในคุณความดีของตนเอง 4) ความรู้สึกในอำนาจของตนเอง หากผู้สูงอายุมีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองในด้านบวก เชื่อมั่นในตนเอง มองโลกในแง่ดี พอใจในตนเอง รวมทั้งสามารถสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อมได้ จะทำให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกกล้าคิดกล้าทำ กล้าเผชิญปัญหา และถือว่าปัญหาเป็นเรื่องที่ท้าทาย ซึ่งจะส่งผลให้ดีต่อตนเอง

จากการศึกษางานวิจัยในอดีตพบว่ามีการนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสนับสนุนการเข้าสังคม การคลายเครียดสำหรับผู้สูงอายุ Gamberini (2012 : 285-308) ได้เสนอข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบเกมและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการออกแบบเกมให้เป็นมิตรกับผู้สูงอายุ เช่น การลดเมนูย่อยบนหน้าจอ การออกแบบโครงสร้างซับซ้อนเกินกว่าผู้สูงอายุจะใช้งาน จดจำและเรียนรู้ได้ การศึกษากรอบสำหรับการพัฒนาเกมออนไลน์แบบผู้เล่นหลายคน Vanhatupa (2010 : 39-47) ได้นำเทคโนโลยีด้านกราฟิก WebGL โดยใช้ WebSocket ติดต่อสื่อสารระหว่างแม่ข่ายและลูกข่าย ซึ่งเล่นผ่าน Browser-base Game ที่ไม่มีการติดตั้งลงในเครื่องลูกข่ายและสามารถที่จะเล่นบนแพลตฟอร์มใดก็ได้กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยพัฒนาผ่านมาตรฐานของ HTML5 และเทคโนโลยีเว็บอื่น ๆ ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจึงเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาคือ HTML5 CSS3 Javascript MySQL และโปรแกรม Dreamweaver CS6 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเกม ซึ่งเหมาะสำหรับงานด้านมัลติมีเดียสำหรับเว็บ ภาพเคลื่อนไหว เกมและยังเพิ่มความสามารถของเกมในการตอบโต้กับผู้ใช้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาแนวทางการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์
- เพื่อออกแบบและพัฒนาเกมออนไลน์ต้นแบบตามแนวทางการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาในครั้งนี้ มีระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งแสดงตามขั้นตอนของ ADDIE Model ในการสร้างต้นแบบเกมออนไลน์สำหรับผู้สูงอายุดังนี้

1. ศึกษาความเป็นไปได้ของงานวิจัย ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ 2) การเห็นคุณค่าในตนเอง 3) เกมออนไลน์

1.1 การเปลี่ยนแปลงในผู้สูงอายุ สรุปได้โดยสังเขป ดังนี้ 1) การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย ร่างกายมักจะมีการเสื่อมของเซลล์ประสาท สิ่งที่เห็นได้ชัดคือความว่องไวในการสั่งงานไปยังส่วนต่าง ๆ การตอบสนองต่อสิ่งที่มากระตุ้นช้าลง ทั้งยังมีประสารทสัมผัสที่เสื่อมลง เช่น ตามองเห็นได้ไม่ดีทำให้การแยกแยะความแตกต่างของสีน้อยลง ความคมชัดของภาพที่มองน้อยลง หูการได้ยินของเสียงพูดจะต้องเสียงดังกว่าปกติแต่มักจะได้ยินเสียงต่ำชัดกว่าเสียงธรรมดาหรือเสียงสูง 2) การเปลี่ยนแปลงด้านจิตใจ ส่วนหนึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายทำให้สภาพจิตใจของผู้สูงอายุหดหู่ วิตกกังวล และขาดความกระตือรือร้น เป็นอุปสรรคต่อการติดต่อกับบุคคล การปรับตัวเข้ากับ

สภาพแวดล้อม ซึ่งส่งผลทำให้เกิดปัญหาสุขภาพได้ 3) การเปลี่ยนแปลงด้านสังคม จากการที่ได้รับภาระหน้าที่และบทบาทในสังคมของผู้สูงอายุลดน้อยลง ทำให้มีความรู้สึกยากลำบากในการปรับตัวจนก่อให้เกิดความเจ็บป่วยทางกายและจิตใจตามมา

1. 2 การเห็นคุณค่าในตนเอง หมายถึง เป็นการแสดงถึงความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการความเชื่อมั่นของตนเอง มีความภูมิใจในความสามารถของตนเองที่จะกระทำสิ่งใด ๆ สำเร็จ ซึ่งบุคคลใช้เป็นสิ่งตัดสินใจว่าตนเองประสบความสำเร็จ มีดังนี้ 1) ความรู้สึกในความสำคัญของตนเอง เป็นการที่บุคคลรู้สึกถึงการยอมรับ การมีคุณค่าอย่างเหมาะสม 2) ความรู้สึกในความสามารถของตนเอง เป็นวิธีการที่ทำให้บุคคลเห็นถึงความสำคัญโดยการกระทำให้บรรลุเป้าหมาย สามารถเผชิญอุปสรรคต่าง ๆ ได้ 3) ความรู้สึกในคุณความดีของตนเอง การปฏิบัติตนให้อยู่ในศีลธรรม จริยธรรม มีการแสดงออกของความคิดที่ดี 4) ความรู้สึกในถึงอำนาจของตัวเอง เป็นพลังที่บุคคลมีต่อตนเองในการดำรงชีวิต ความเชื่อมั่นในอำนาจเพื่อกระทำสิ่งใด ๆ ให้เกิดสิ่งที่ตนเองต้องการ

1.3 เกมออนไลน์ หมายถึงกิจกรรมหรือการเล่นที่ชัดเจนไม่ซับซ้อนและทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน สร้างการมีส่วนร่วมกับผู้อื่นและความรู้สึกนึกคิดถึงคุณค่าในตนเอง มีจินตนาการด้านความคิดที่แปลกใหม่ ทำให้เกิดความสุขและผ่อนคลายความเครียดและส่งเสริมสุขภาพจิตได้

2. การออกแบบ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การสร้างต้นแบบเกมออนไลน์ ตามแนวคิดจากทฤษฎีการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองของ Coopersmith 3 องค์ประกอบ คือ 1) ด้านความสำคัญของตนเอง 2) ด้านความสามารถของตนเอง 3) ด้านคุณความดีของตนเอง โดยการเลือกสถานที่สำคัญ ๆ ในจังหวัดสงขลา นำมาออกแบบเกม โดยจำแนกออกเป็น 2 เกม ประกอบด้วย 1) เกมเก็บขยะ ใช้พื้นหลังจำลองจากสวนประวัติศาสตร์ พลเอกเปรมฯ 2) เกมเต่าน้อย ใช้พื้นหลังจำลองจากสวนสองทะเล จังหวัดสงขลา ซึ่งทั้ง 2 เกมมีความแตกต่างกันในทางทฤษฎีการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเอง คือ เกมเก็บขยะ เป็นการส่งเสริมองค์ประกอบตามทฤษฎีทั้ง 3 ด้านดังกล่าวข้างต้น และ เกมเต่าน้อย เป็นการส่งเสริมเฉพาะในด้านของความสำคัญของตนเองและคุณความดีของตนเอง

2.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ทำแบบสอบถามหลังเล่นเกม โดยทำการประเมินความพึงพอใจในการเล่นเกม ผู้พัฒนาระบบใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเกิร์ต (Likert) จำนวน 13 ข้อ การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ น้อย ปานกลาง มาก และคำถามปลายเปิดสำหรับข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

3. การพัฒนา

เกมที่พัฒนาขึ้นเป็นเกมออนไลน์สำหรับผู้สูงอายุ เป็นเกมประเภทเกมเล่นตามบทบาทโดยจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ มาให้ผู้เล่นได้สวมบทบาท พัฒนาด้วย โปรแกรม Dreamweaver CS6 และเทคนิคของ HTML5 CSS3 Javascript MySQL ใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการจัดเก็บข้อมูล

4. การนำไปใช้

4.1 ผู้พัฒนาระบบคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ อ่านหนังสือภาษาไทยได้ ไม่มีโรคทางจิตเวช เป็นต้น เพศชายหรือหญิง จำนวน 6 คน อายุระหว่าง 65-85 ปี จากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา เมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2557 ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบรายบุคคล

4. 2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย การทดลองการใช้เกมออนไลน์กับกลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นอาสาสมัครที่สมัครใจซึ่งมาจากหลายอาชีพ

4. 3 กลุ่มตัวอย่างเล่นเกม

4. 4 กลุ่มตัวอย่างตอบแบบประเมินความพึงพอใจโดยวิธีการสัมภาษณ์รายบุคคลและนำไปประเมินผล

5. การประเมินผล

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาจากแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ผลและวิจารณ์

ผลการวิจัยจำแนกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การศึกษาแนวทางการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์ 2) การออกแบบและพัฒนาเกมออนไลน์ต้นแบบตามแนวทางการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

1. แนวทางการออกแบบเกมออนไลน์ที่ส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุในบทความนี้อยู่บนพื้นฐาน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความสำคัญของตนเอง 2) ความสามารถของตนเอง 3) คุณความดีของตนเอง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แนวทางการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุผ่านเกมออนไลน์

การเห็นคุณค่าในตนเอง	แนวทางการส่งเสริม	ลักษณะของเกมที่สอดคล้องกับกลยุทธ์
1. ความสำคัญของตนเอง	ส่งเสริมให้รับรู้ว่าตนเองมีคุณค่า มีความสำคัญในสังคม	- มีข้อความแสดงความยินดีเมื่อเล่นจบเกมเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจต่อตนเอง และมีความรู้สึกที่ดีขึ้น เช่น "เก็บขยะได้ถูกต้องแล้วค่ะ ช่วยกันวันละนิดเพื่อสังคมที่น่าอยู่ค่ะ"
2. ความสามารถของตนเอง	ส่งเสริมการกระทำใด ๆ ของความสามารถที่จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้	- เป็นเกมที่มีเป้าหมายให้ผู้เล่นกระทำตามเพื่อรับคะแนนความมีคุณค่าให้กับตนเอง - แทรกเสียงปรบมือเมื่อสามารถเล่นเกมบรรลุเป้าและผ่านแต่ละด่าน
3. คุณความดีของตนเอง	ส่งเสริมการทำความดี การเสียสละ การบำเพ็ญประโยชน์ ช่วยเหลือครอบครัวและสังคม	- เกมที่มีลักษณะของการทำความดี คือ ช่วยอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล โดยวิธีการเก็บไข่เต่าที่วางอยู่บนชายหาด - เกมทำความสะอาดสวนสาธารณะ โดยจะมีขยะให้เลือกเก็บไปใส่ในถังขยะ ซึ่งมี 3 สี 1) สีเขียว 2) สีแดง 3) สีน้ำเงิน - มีข้อความแสดงถึงความดีที่ได้กระทำเมื่อจบเกม เช่น "เก็บไข่เต่าครบแล้วค่ะ อย่าลืมบอกลูกหลานให้ช่วยกันอนุรักษ์สัตว์ทะเลกันนะค่ะ"

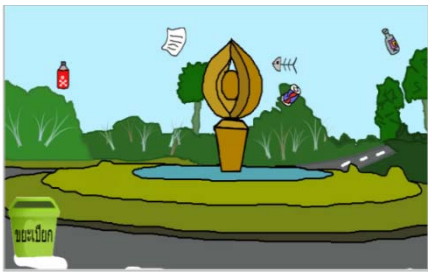
จากตารางที่ 1 ในองค์ประกอบข้อที่ 1 ความสำคัญของตนเอง ผู้พัฒนาได้สร้างกล่องข้อความไว้เมื่อจบเกมเพื่อให้เกิดความรู้สึกถึงความสำคัญของตนเอง ในข้อที่ 2 ความสามารถของตนเอง ได้แทรกเสียงชื่นชมเพื่อให้เกิด

ความมั่นใจในความสามารถของตนเองมากขึ้น และข้อที่ 3 คุณความดีของตนเอง เป็นการสะท้อนการกระทำความดีผ่านการเล่นเกมทั้ง 2 เกมไปแล้ว

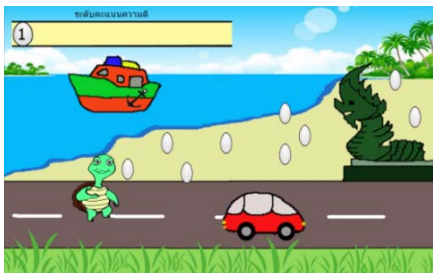
2. แนวการออกแบบและพัฒนาเกมออนไลน์ต้นแบบตามแนวทางการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุ

การพัฒนาเกมออนไลน์สำหรับผู้สูงอายุ ควรเลือกใช้แบบอักษร Tahoma มีขนาดระหว่าง 14-18 Point พื้นหลังกับตัวละครต้องเป็นสีที่มีลักษณะแตกต่างกันหรือใช้การตัดเส้นเพื่อให้เกิดความชัดเจน หลีกเลี่ยงฟังค์ชั่นที่ซับซ้อนและเยอะจนเกินไปลดตัวเลือกเมนูใช้เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ และควรมีขนาดที่เห็นชัด เน้นการใช้งานผ่านแป้นพิมพ์แทนการลากเมาส์ และมีเพลงบรรเลงประกอบพร้อมกับเสียงดนตรีในเกม มีเครื่องมือช่วยเปล่งเสียงเพื่อลดข้อจำกัดของผู้สูงอายุที่อ่านตัวอักษรผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร

ตัวอย่างหน้าจอหลักของการเล่นเกมแสดงในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2



รูปที่ 1 หน้าหลักเกมเก็บขยะ



รูปที่ 2 หน้าหลักเกมเต่าน้อย

จากรูปที่ 1 จำลองสถานที่สวนประวัติศาสตร์ พลเอกเปรม ติณสูลานนท์ เป็นรูปหน้าหลักของการเล่นเกมเพราะเป็นสถานที่ที่มีความหมายกับประชาชนในจังหวัดสงขลา โดยมีตรงกลางของภาพคือประติมากรรม "เกิดมาต้องตอบแทนบุญคุณแผ่นดิน" ซึ่งหมายความว่า แผ่นดินนี้มีคุณูปการแก่ผู้อยู่อาศัยมากมายจึงจำเป็นต้องดูแลและและหวงแหนไว้ โดยมุมล่างซ้ายมีถังขยะ ซึ่งผู้เล่นสามารถเลื่อนถังเพื่อเก็บขยะ ที่ตกลงมาให้ถูกประเภท จบเกมจะมีการแสดงความยินดีด้วยคำพูด รูปที่ 2 จำลองสถานที่สวนสองทะเล เป็นรูปหน้าหลักของการเล่นเกม โดยมีพญานาคเป็นสัญลักษณ์ของการกำเนิดน้ำและความอุดมในจังหวัดสงขลา ส่วนของด้านบนจะเป็นแถบแสดงการเก็บไข่เต่า ส่วนด้านล่างจะมีเต่าเป็นตัวละครดำเนินเรื่องและส่วนด้านซ้ายมีพญานาค โดยมีรถและเรือเป็นสิ่งกีดขวางในการพาเต่าไปเก็บไข่ ให้ครบ 10 ฟอง จบเกมจะมีการแสดงความยินดีด้วยคำพูด

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

บทความนี้ได้ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานจากจากผู้สูงอายุจำนวน 6 คน อายุระหว่าง 65-85 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิงจากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประเมินระดับความพึงพอใจในการเล่นเกมของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการออกแบบ			
1. ภาพประกอบมีสีที่เหมาะสม	2.67	0.52	มาก
2. ตัวอักษรอ่านง่าย	2.67	0.52	มาก
3. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	2.83	0.41	มาก
4. เสียงเพลงประกอบชัดเจน	2.83	0.41	มาก
5. ปุ่มกดไม่มีความซับซ้อน เข้าใจง่าย	2.83	0.41	มาก
6. เนื้อหามีความน่าสนใจ	2.83	0.41	มาก
7. เวลาในการเล่นเหมาะสม	3.00	0.00	มาก
รวม	**2.81**	**0.18**	**มาก**
ด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง			
1. เกมสามารถช่วยให้คุณไม่รู้สึกเบื่อ	3.00	0.00	มาก
2. เกมสามารถลดความไม่สบายใจ ซึมเศร้า ท้อแท้	3.00	0.00	มาก
3. ลักษณะของเกมที่เล่นทำให้คุณรู้สึกดีต่อตนเอง	3.00	0.00	มาก
4. การเล่นเกมทำให้คุณมีสมาธิ	3.00	0.00	มาก
5. ผลของการเล่นเกมทำให้คุณทำอะไรได้เร็วขึ้น	2.50	0.55	ปานกลาง
6. เกมทำให้คุณรู้สึกอยากเล่นใหม่อีกครั้ง	3.00	0.00	มาก
รวม	**2.92**	**0.22**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมออนไลน์ตามทฤษฎีการเห็นคุณค่าในตนเอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการเล่นเกมออนไลน์ ด้านการออกแบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 2.81 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ ร้อยละ 100 คิดว่าเวลาในการเล่นเหมาะสม และมีข้อเสนอแนะเพิ่มด้านของ ขนาดตัวอักษรต้องการให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ด้านการเห็นคุณค่าในตนเอง โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีคะเฉลี่ย 2.92 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ส่วนหัวข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ผลของการเล่นเกมทำให้คุณทำอะไรได้เร็วขึ้น อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 2.55 โดยมีความคิดเห็นต่อการเล่นเกมออนไลน์ ทั้ง 2 เกม แล้วนั้น ทำให้ไม่น่าเบื่อ เล่นแล้วมีความสบายใจ มีความรู้สึกดีต่อตนเอง สามารถทำให้มีสมาธิ และมีความต้องการอยากเล่นใหม่อีกครั้ง

บทสรุป

แนวทางการออกแบบเกมมุ่งเน้นให้เกิดการยอมรับหรือการเห็นคุณค่าในตนเองทางบวก จากทฤษฎีการส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเองของ Coopersmith ทั้ง 3 องค์ประกอบ 1) ด้านของความสำคัญของตนเอง 2) ด้านของความสามารถของตนเอง 3) ด้านของคุณความดีของตนเอง โดยแสดงข้อความหลังจบเกมมาช่วยในการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเกิดความรู้สึกดีต่อตนเองมากขึ้น และเน้นการออกแบบให้เหมาะกับผู้สูงอายุ เช่น การใช้เสียงเพลง

ประกอบการออกแบบภาพประกอบให้มีการตัดเส้นให้เห็นชัดเจน การเปล่งเสียงในเกม เน้นการใช้สีธรรมชาติ ลดการใช้สีแดงเพราะไม่เหมาะกับสายตาของผู้สูงอายุ ขนาดของตัวอักษรจะต้องมีขนาดที่ใหญ่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และจะต้องมีสีที่แตกต่างจากพื้นหลัง การใช้งานเน้นการทำงานผ่านแป้นพิมพ์มากกว่าการใช้เมาส์ในการสั่งการ ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจด้านการออกแบบเกมออนไลน์อยู่ในระดับมาก และด้านการพัฒนาเกมออนไลน์ต้นแบบตามแนวทางการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุ มีผลความพึงใจในระดับมาก

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดคือจำนวนของกลุ่มตัวอย่างเพียง 6 ราย และผู้พัฒนาระบบยังไม่ได้ดำเนินการประเมินการเห็นคุณค่าในตนเองของกลุ่มตัวอย่างว่าเพิ่มขึ้นหลังการเล่นเกมหรือไม่ ดังนั้นผู้พัฒนาระบบจะดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้น เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ และประเมินผลการเห็นคุณค่าในตนเองในผู้สูงอายุต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้พัฒนาระบบขอขอบพระคุณ ดร.รจนา วิริยะสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ในการให้คำปรึกษาเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง และโครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนบทความในครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่างจากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชินีนาถ จังหวัดสงขลา

เอกสารอ้างอิง

ข้อมูลสถิติ ประชากรผู้สูงอายุ. (2555). สำนักงานสถิติแห่งชาติ (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2555, จาก http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/population.html

จารุณี วาระหัส, อริสา จิตต์วิบูลย์. (2553). **งานวิจัยเรื่องพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ ชมรมผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา**. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา.

ประภัสสร วงษ์ศรี. (2555). การเสริมสร้างคุณค่าในผู้สูงอายุ. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2555, จาก www.smnc.ac.th/group/research/images/stories/nurse/aging.pdf

Chen, B. (2011). A Framework for Browser-based Multiplayer Online Games using WebGL and WebSocket. **Multimedia Technology (ICMT), International Conference**, 471 – 474.

Gamberini, L. (2006). Cognition, technology and games for the elderly : An introduction to ELDERGAMES Project. **Psychnology Journal, 4**, 285 - 308.

Vanhatupa, J. (2010). BROWSER GAMES FOR ONLINE COMMUNITIES. **International Journal of Wireless & Mobile Networks (IJWMN), 2**, 39-47.

เกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุ

Browser-based Game for Stress Reduction in Elderly

อานนท์ บัวศรี[1] และ วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์[1]
Arnon Buasri[1] and Watcharawalee Tangkuptanon[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเกมบนบราวเซอร์แบบผู้เล่นหลายคน มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยลดความเครียดในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครคือผู้สูงอายุเพศชายและหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปจากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสงขลา สำหรับเกมนั้นได้พัฒนาตามกรอบแนวคิดของลาซารัสและโฟล์คแมนในการออกแบบเนื้อหาและลักษณะของเกมให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยเฉพาะ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ HTML5 CSS3 Java และ PHP อีกทั้งจากการทดสอบผ่าน Black-box Testing ผลปรากฏว่าเกมแสดงผลได้โดยไม่พบความผิดพลาดและเมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้สูงอายุโดยใช้แบบสอบถามพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการเล่นเกม โดยรวมอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม

คำสำคัญ : ความเครียด ผู้สูงอายุ เกมบนบราวเซอร์

Abstract

The aim of this research is develop browser-based game for reduce stress in elderly. The volunteer was men and women who was more than 60 year old in Boromarajonani College of Nursing Songkhla. The game was designed and developed to elderly usability based-on Lazarus & Folkman theory. Tools and materials are HTML5 CSS3 Java PHP. Back-box testing and user satisfaction questionnaire. Result shown that the game can run bug-free. Moreover, elderly users were pleased with high level of satisfaction.

Keywords : Stress, Elderly, Browser-based game

คำนำและวัตถุประสงค์

ปัจจุบันผู้สูงอายุในสังคมไทยมีจำนวนที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 45.1 ในปี พ.ศ. 2563 (กระทรวงสาธารณะสุข, 2556) และจากรายงานปัญหาสุขภาพจิตผู้สูงอายุ ในสถานบริการสังกัดกรมสุขภาพจิต พบว่าผู้ป่วยที่เป็นโรควิตกกังวลและเครียดคิดเป็นร้อยละ 26.42 จากผู้ป่วยสูงอายุทั้งหมด (กระทรวงสาธารณะสุข, 2556) ซึ่งมีมากที่สุดความเครียดของผู้สูงอายุนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงตามวัย การเสื่อมถอยของร่างกาย รู้สึกว่าคุณค่าของตนเองลดลง ขาดการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งหมดล้วนเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดในผู้สูงอายุ (บุญศรี นุเกตุและคณะ, 2550) แนวทางการจัดการความเครียดใน

[1] โครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110 ประเทศไทย
Special Program in Management of Information Technology, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand.

ผู้สูงอายุนั้นมีทั้งการเผชิญหน้ามุ่งแก้ที่ปัญหาและแบบมุ่งปรับอารมณ์ นอกจากนี้การใช้จินตนาการ ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดความเครียดในผู้สูงอายุสามารถกระทำได้หลายลักษณะ เช่น การย้อยระลึกถึงสถานที่สวยงาม ที่เคยได้ไปท่องเที่ยวมาแล้ว จำพวกชายทะเล น้ำตก ภูเขา สวนดอกไม้ ทุ่งหญ้า ป่าไม้ เป็นต้น (Lazarus, 2006)

งานวิจัยในอดีตพบว่าได้มีการนำวีดีโอเกมและเกมคอนโซล (เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการเล่นวิดีโอเกม โดยแสดงภาพผ่านทางหน้าจอภายในเครื่องหรือโทรทัศน์) มาเป็นเครื่องมือช่วยส่งเสริมด้านสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีความผิดปกติทางร่างกาย ส่งเสริมการเข้าร่วมสังคมของผู้สูงอายุ (Tange, 2001) แต่ยังมีการพบว่าการนำเกมคอนโซลมาใช้ในสูงอายุนั้นมีผลกระทบต่อผู้สูงอายุเช่น ปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกาย การกดปุ่มที่ผิดพลาด การเลือกเมนูภายในเกมที่ไม่ถูกต้องหรือสับสน นอกจากนี้ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการนำเกมคอนโซลมาใช้ในผู้สูงอายุโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่ได้มีการสังเกตผู้สูงอายุขณะเล่นเกม ซึ่งพบว่าผู้สูงอายุมีการใช้สายตาและการได้ยินที่ไม่ดีนักทำให้มีความรู้สึกกังวลและความสับสนในการเล่นเกม (Neufeldt, 2009) การออกแบบเกมออนไลน์เฉพาะผู้สูงอายุเพื่อช่วยในการบำบัดผู้สูงอายุ ทำให้สามารถบำบัดผู้สูงอายุหลายคนในเวลาเดียวกันจากสถานที่ห่างไกลกัน และผลจากการเล่นเกมนั้นมีการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลไว้อีกด้วย (Rina, 2011) จะเห็นได้ว่างานวิจัยในอดีตนั้นมีการใช้เกมคอนโซลซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีราคาค่อนข้างสูง และการนำเกมมาใช้จะเป็นเกมที่มีอยู่ทั่วไปไม่ได้มีการพัฒนาขึ้นเฉพาะผู้สูงอายุโดยตรงซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคในการใช้งานเช่น ขนาดอักษร สี และปุ่มควบคุม เป็นต้น การเล่นเกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เล่นคนเดียวในสถานที่เดียวกันทำให้การนำเกมมาใช้ในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุทำได้ในวงที่จำกัด แต่จะเห็นได้ว่าการพัฒนาระบบเว็บไซต์นั้นจะสามารถเก็บข้อมูลการเล่นเกม ประวัติการเล่น และสามารถใช้ได้พร้อมกันหลายคนแม้ว่าจะอยู่ต่างสถานที่กัน ห่างไกลกัน ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเป็นการเพิ่มโอกาสให้ผู้สูงอายุมีปัญหาในเคลื่อนไหวร่างกาย ผู้วิจัยจึงได้แนวคิดในการพัฒนาเกมสำหรับลดความเครียดในผู้สูงอายุในลักษณะของเกมออนไลน์บน โดยการใช้กรอบแนวคิดการลดความเครียดแบบมุ่งปรับอารมณ์ของลาซารัสและโฟล์คแมน โดยการมุ่งปรับที่อารมณ์ ที่ได้มีการใช้อย่างแพร่หลาย เกมที่พัฒนาขึ้นจะมีเนื้อหา องค์ประกอบ และการออกแบบเกมมาเพื่อผู้สูงอายุ ทั้งนี้เกมดังกล่าวจะใช้เพื่อฝึกทักษะการปรับอารมณ์ โดยโครงสร้างของเกมจะได้รับการพัฒนาด้วย HTML5 CSS3 PHP และ Java (Elliott, 2013) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเกม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาแนวทางการลดความเครียดและการออกแบบเกมในผู้สูงอายุผ่านเกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุ

อุปกรณ์และวิธีการ

เกมบราวเซอร์แบบผู้เล่นหลายคนเพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุพัฒนาโดย PHP Java CSS3 มีการพัฒนาตามกระบวนการออกแบบ ADDIE โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) : ศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้สำหรับการออกแบบเกม

2. ขั้นการออกแบบ (Design) : โดยมีเกมทั้งหมด 5 เกมประกอบด้วย เกมโยนเหรียญทำบุญ เกมปล่อยปลา เกมปลูกต้นไม้ เกมเที่ยว 9 วัด และสุดท้ายเกมปิดทองพระ โดยออกแบบเกมทั้งหมดจะอาศัยทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สี อักษร เมนูต่าง ๆ เนื้อหาการดำเนินเรื่องของเกม และการออกแบบโครงสร้างเกม

3. ขั้นการพัฒนาเกม (Development) : พัฒนาเกมโดยใช้ HTML5 PHP CSS3 และ Java เก็บข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลในการจัดเก็บ โดยใช้โปรแกรม Adobe Dreamweaver CS6 ในการพัฒนา

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) : นำเกมไปทดสอบกับประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 8 คน อายุระหว่าง 61-85 ปี จากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสงขลา โดยเป็นอาสาสมัครที่ยินยอม ซึ่งมาจากหลายอาชีพ ทำให้สามารถได้ข้อมูลสะท้อนในภาพรวม หลังจากกลุ่มผู้สูงอายุได้ทำการทดลองเล่นเกม ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มผู้สูงอายุตอบแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการให้คะแนนนั้นจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นคำถามแบบปลาย

5. การประเมินผล (Evaluation) : การวิเคราะห์เชิงพรรณนา จากแบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้สถิติ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ผลและวิจารณ์

แนวทางการลดความเครียดในผู้สูงอายุผ่านเกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุมีดังต่อไปนี้

มีการพัฒนาในส่วนของเนื้อหาโดยให้ใช้เกมที่มีลักษณะของเนื้อหาเกมสำหรับลดความเครียดในผู้สูงอายุ อาศัยหลักการเผชิญความเครียดแบบมุ่งปรับอารมณ์ของลาซารัสและโฟล์คแมน ดังนี้

การแสวงหาการเกื้อหนุนทางสังคม ลักษณะของเกมที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ เป็นเกมที่มีลักษณะเล่นพร้อมกันได้หลายคน สามารถเล่นร่วมกันได้ โดยใช้เกมปิดทองพระที่ให้ผู้สูงอายุทุกคนช่วยกันปิดทองเพื่อให้ได้พระที่สวยงาม

การถอยห่าง ลักษณะของเกมที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ เป็นการเล่นเกมที่ช่วยให้ผ่อนคลาย โดยใช้ศิลปะ เพลง ดนตรี หรืออื่น ๆ

การหลีกหนีปัญหา ลักษณะของเกมที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ เป็นการใช้เกมที่มีการสมมุติตัวเองเป็นตัวละครในเกม หรือเกมแบบสวมบทบาทเพื่อหลีกหนีจากความเครียด

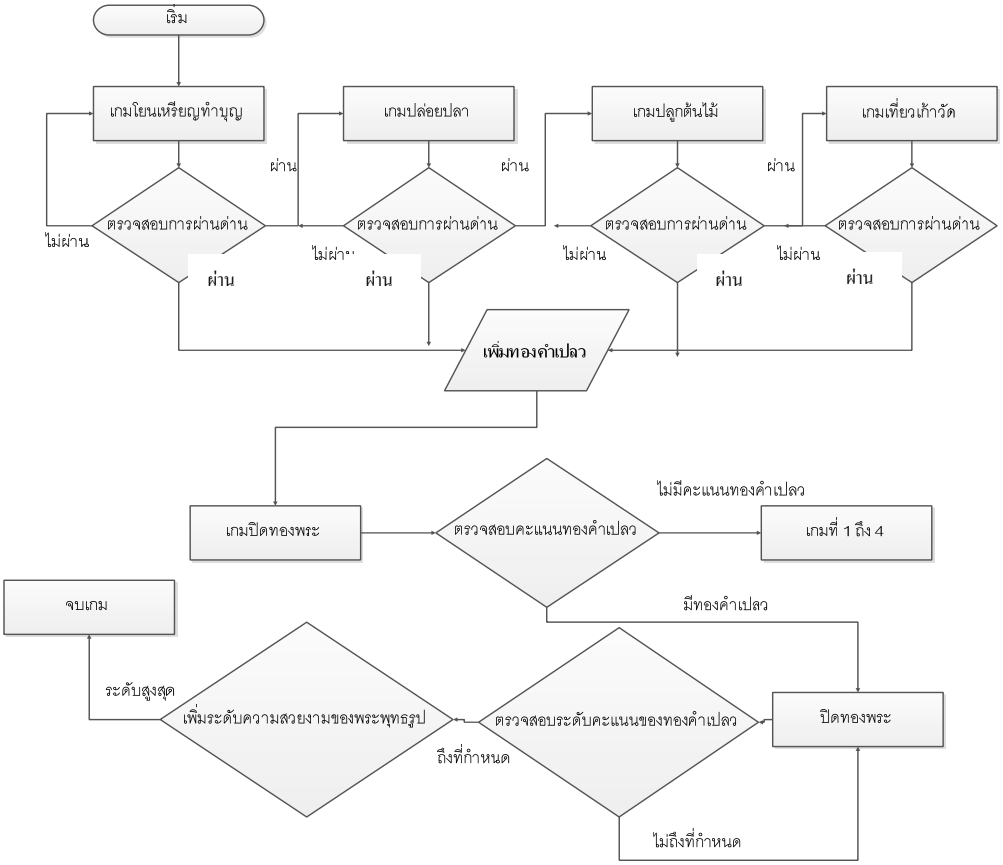
แนวทางการออกแบบเกมบนบราวเซอร์สำหรับผู้สูงอายุมีดังต่อไปนี้

สี เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการเทียบสีของผู้สูงอายุจะลดลง ซึ่งทำให้การแยกสีที่คล้ายกันทำได้ยากขึ้น โดยทั่วไปผู้สูงอายุสามารถแยกสีแดง สีส้ม สีเหลืองได้ดีกว่าสีน้ำเงิน สีม่วงและสีเขียว แต่หากใช้สีสดมากเกินไป อาจเป็นการรบกวนสายตา และอาจรู้สึกไม่สบายเมื่อต้องอยู่กับสีนั้นนานๆ จึงควรเลือกใช้สีที่ดูสบายตา เช่น สีขาว สีครีม สีเขียว หรือสีจากเนื้อวัสดุธรรมชาติ เช่น สีของไม้ เป็นต้น (John Wiley, 1993)

อักษร แบบอักษรจะง่ายต่อการอ่านเมื่อตัวอักษรมีความชัดเจนสูง เช่น มีการเว้นวรรคคำและประโยคอย่างชัดเจน เหมาะสำหรับการอ่าน มีแบบอักษรในหน้าเดียวกันสูงสุด 2 รูปแบบอักษร ระยะห่างระหว่างบรรทัดมีว่างเพิ่มขึ้นจะช่วยให้ง่ายต่อการอ่านควรจะอยู่ในระดับมาตรฐาน สำหรับข้อความควรขนาดตัวอักษรระหว่าง 12-16 พิกเซล มีการเพิ่มขนาดของตัวอักษรได้ สีตัวอักษรควรมีความคมชัดกับพื้นหลัง (Martin, 2011)

เมนูต่าง ๆ มีการใช้เมนูที่น้อย ไม่ควรมีเมนูที่มีลักษณะเคลื่อนไหวได้ อาจจะใช้เมนูที่เป็นลักษณะของสัญลักษณ์ แสดงสิ่งถึงที่ต้องการกระทำ เป็นต้น ลดความซับซ้อนของเกมและเนื้อหาเกม (Wijnand, 2007)

การออกแบบโครงสร้างเกม ผู้เล่นจะเล่นเกมทั้งหมด 5 เกม โดยเกมสุดท้ายจะเป็นเกมปิดทองพระโดยเป็นเกมที่ผู้เล่นทุกคนสามารถช่วยกันเล่นได้



รูปที่ 1 โครงสร้างของเกมทั้งหมด

จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าเกมจะเริ่มจากเกมที่ 1 หากผ่านเกมที่ 1 ไปได้จึงจะสามารถเล่นเกมที่ 2 ได้ เมื่อผ่านเกมที่ 2 จึงจะเล่นเกมที่ 3 ได้จนถึงเกมที่ 5 เป็นเกมสุดท้าย ซึ่งในเกมที่ 1 ถึง 4 เมื่อเล่นจบเกมจะได้คะแนนเป็นทองคำเปลวเป็นคะแนนที่ใช้ในการเล่นเกมที่ 5 ซึ่งจะเป็นเกมที่ทุกคนสามารถเล่นร่วมกันโดยใช้คะแนนทองคำเปลวของตนเองเพื่อติดทองพระร่วมกันเมื่อถึงระดับที่กำหนดแต่ละระดับ ภาพของพระพุทธรูปจะมีความสวยงามเพิ่มขึ้นตามลำดับจนเป็นพระพุทะรูปที่สมบูรณ์ถือเป็นอันจบเกม

เกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุจะประกอบไปด้วย โฮมเพจ หน้าจอการเลือกตัวละคร และหน้าจอหลักของการเลือกเล่นเกม



รูปที่ 2 องค์ประกอบหลักก่อนการเล่นเกม

รูปที่ 2 (ก) โฮมเพจ ในด้านซ้ายมือ จะประกอบด้วยส่วนของการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ส่วนของเมนูต่าง ๆ ส่วนขวามือจะเป็นส่วนที่อธิบายถึงการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง และส่วนของการปรับขยายตัวอักษร ในส่วนของด้านบนจะเป็นส่วนแบรนเนอร์เว็บไซต์ (ข) หน้าจอการเลือกตัวละคร จะประกอบไปด้วยตัวละคร 6 ตัวละครทั้งเพศชายและหญิงมีได้กัน 3 วัยได้แก่ วัยรุ่น วัยกลางคน และวัยสูงอายุ (ค) หน้าจอหลักของการเลือกเล่นเกม มุมขวาบนจะแสดงถึงรูปตัวละครที่ผู้สูงอายุได้เลือกไว้ ในส่วนของรูปวัดจะหมายถึงการเข้าเลือกเล่นเกมทั้ง 5 เกม

เกมทั้งหมด 5 เกมประกอบด้วย เกมโยนเหรียญทำบุญ เกมปล่อยปลา เกมปลูกต้นไม้ เกมเที่ยว 9 วัด ซึ่งเกมทั้ง 4 เกมได้ช่วยส่งเสริมช่วยส่งเสริมการลดความเครียดโดยอาศัยการเผชิญความเครียดแบบมุ่งปรับอารมณ์ของลาซารัสและโฟล์คแมน ในด้านถอยห่างด้วยการใช้เพลงบรรเลง เสียงน้ำ เสียงธรรมชาติประกอบในการเล่นเกม และด้านการหลีกหนีด้วยการที่ให้ผู้เล่นสมมุติตัวเองเป็นตัวละครในเกมเพื่อหลีกหนีจากความจริงหรือปัญหา และสุดท้ายเกมปิดทองพระ ซึ่งเกมนี้นั้นนอกจากจะช่วยในด้านการถอยห่างและการหลีกหนีแล้วยังช่วยส่งเสริมในด้านการแสวงหาการช่วยเหลือทางสังคมหรือการมีส่วนร่วมทางสังคมโดยวิธีการเล่นต้องร่วมมือการเล่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดร่วมกัน



รูปที่ 3 เกมทั้ง 5 เกม

รูปที่ 3 (ก) เกมโยนเหรียญทำบุญ ประกอบไปด้วยซ้ายมือแดงถึงรูปของคนและการเริ่มเล่นเกม ตรงกลางแสดงถึงอุปสรรคท่อนไม้ ขวามือล่างคือเป้าหมายหรือสระน้ำในการโยนเหรียญ มุมขวาบนแสดงถึงรูปสัญลักษณ์การเปิดปิดเสียง มุมซ้ายมือบน แสดงถึงจำนวนทองคำเปลวที่ผู้สูงอายุมีอยู่ (ข) เกมปล่อยปลา ตรงกลางจะแสดงถึงปลาที่ทำการปลา และก้อนหินแสดงถึงอุปสรรคในการปล่อยปลา มุมขวาบนแสดงถึงรูปสัญลักษณ์การเปิดปิดเสียง มุมซ้ายมือบน แสดงถึงจำนวนทองคำเปลวที่ผู้สูงอายุมีอยู่ (ค) เกมปลูกต้นไม้ ในกรอบต้นไม้จะแสดงถึง ช้อนพรวนดิน ฝักบัว และปุ๋ยที่ใช้ในการปลูกต้นไม้ รูปคนแสดงถึงตัวละครในการเก็บช้อนพรวนดิน ฟักบัว และปุ๋ย มุมขวาล่างแสดงถึงรูปของต้นไม้ในการเจริญเติบโต มุมขวาบนแสดงถึงรูปสัญลักษณ์การเปิดปิดเสียงและระดับการเจริญเติบโตของต้นไม้ มุมซ้ายมือบน แสดงถึงจำนวนทองคำเปลวที่ผู้สูงอายุมีอยู่ (ง) เกมเที่ยวเก้าวัด ตรงการจะแสดงถึงรูปวัดที่มีการสุ่มขึ้นมาเพื่อใช้ในการเล่นเกมต่อจิ๊กซอว์รูปวัด มุมขวาบนแสดงถึงรูปสัญลักษณ์การเปิดปิดเสียง มุมซ้ายมือบน

แสดงถึงจำนวนทองคำเปลวที่ผู้สูงอายุมีอยู่ (จ) เกมปิดทองพระ เป็นเกมที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้สูงอายุทุกคนช่วยกันเล่น โดยจะประกอบด้วยซ้ายมือบน แสดงถึงตัวละครที่ได้เลือก ใต้ของรูปตัวละครจะเป็นส่วนของการคลิกเพื่อปิดทองพระ ในส่วนของตรงกลางจะแสดงถึงรูปพระพุทธรูปที่ได้ทำการติดทองพระ ด้านบนของรูปจะแสดงถึง ระดับการพัฒนาของพระพุทธรูป จำนวนทองคำเปลวที่มีอยู่และทองคำเปลวที่ได้ติดไป

ผลการประเมินความพึงพอใจเกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลราชชนนีสงขลา จำนวน 8 คน เมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2557 โดยการแนะนำวิธีการเล่นให้ผู้สูงอายุและให้สูงอายุเล่นเกมครั้งละ 1 คนและเมื่อทำการเล่นเกมจนครบทั้ง 5 เกม จึงให้ผู้สูงอายุประเมินความพึงพอใจในเกมเล่นเกมบนบราวเซอร์เพื่อลดความเครียดในผู้สูงอายุ

พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการเล่นเกม โดยรวมอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม มีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.65 และ S.D. = 0.03 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่า ประเด็นด้านกระบวนการเล่นเกมอยู่ในระดับดีเยี่ยม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\overline{X}$ = 4.58 และ S.D. = 0.03 ส่วนหัวข้อประเด็นด้านการออกแบบอยู่ในระดับดีเยี่ยมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\overline{X}$ = 4.71 และ S.D. = 0.03

สรุป

แนวทางการออกแบบเกมสำหรับผู้สูงอายุควรคำนึงถึงการสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเผชิญความเครียดแบบมุ้งปรับอารมณ์ของลาซารัสและโฟล์คแมน ในด้านการแสวงหาการเกื้อหนุนทางสังคม การใช้เสียงประกอบเกมเป็นเพลงบรรเลง เสียงธรรมชาติ ช่วยในการผ่อนคลาย เพื่อเป็นการให้ผู้สูงอายุได้ถอยห่างกับปัญหาที่เผชิญอยู่ และการที่ให้ผู้สูงอายุสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกมเพื่อเป็นการหลีกหนีจากปัญหาต่าง ๆ ทั้งนี้การออกแบบองค์ประกอบในเกมต้องสีที่ไม่ฉูดฉาด ใช้สีประเภทสีธรรมชาติเช่น สีน้ำตาล สีฟ้า สีน้ำเงิน สีเขียว การใช้อักษรที่มีขนาดใหญ่และสามารถปรับขนาดได้ มีเมนูในการใช้งานที่มีขนาดใหญ่หรือมีสัญลักษณ์แทนตัวอักษร ไม่ควรใช้เมนูที่มีลักษณะการเคลื่อนไหว เกมเล่นง่ายและไม่ซับซ้อน ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างพบว่าอยู่ในระดับที่ดีเยี่ยม

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดคือ มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพียง 8 รายและยังไม่ได้ประเมินระดับความเครียดของกลุ่มตัวอย่างว่าลดลงหลังจากเล่นเกมหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองใช้กลับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้นเป็นเวลา 4 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง เพื่อประเมินผลการลดความเครียดในผู้สูงอายุต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา ที่กรุณาให้การสนับสนุนการวิจัย และ ดร.รจนา วิริยะสมบัติ ในการให้คำปรึกษาครั้งนี้ทำให้การวิจัยในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

งานส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุไทย กระทรวงสาธารณะสุข. **ผู้สูงอายุไทย : แนวโน้ม คุณลักษณะ และปัญหา**.
สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2556, จาก
http://hp.anamai.moph.go.th/soongwai/statics/about/soongwai/topic004.php

สำนักสารนิเทศ กระทรวงสาธารณะสุข. **กรมสุขภาพจิตเผย 5 อันดับปัญหาสุขภาพจิตผู้สูงอายุ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มิถุนายน 2556, จาก http://www.moph.go.th/show_hotnew.php?idHot_new=24145

บุญศรี นุเกตุ และคณะ. 2550. **การพยาบาลผู้สูงอายุ**. นนทบุรี : บริษัทยุทธรินทร์ การพิมพ์ จำกัด.

Lazarus, R. 2006. **Stress and Emotion : A new Synthesis**. New York: Springer Publishing Company, Inc.

Tange, H. Genderen, S., et al. 2011. **A pilot with Exert games in Elderly Homes**. Ph.D. dissertation of Maastricht University Medical Centre. Netherlands.

Neufeldt, C. 2009. **Wii Play with Elderly People**. Ph.D. dissertation of University of Siegen. Germany.

Rina, Z. Rina, G. , et al. 2011. **Play System for Therapy for the Elderly**. Ruppin Academic Center. Israel.

Elliott, J. 2013. **HTML5 Game Development with Game Maker**. United Kingdom : Pack Publishing Ltd.

John Wiley. And Sons. **Site Planning and Design for the Elderly: Issues, Guidelines, and Alternatives**. Canada: John Wiley and Sons, Inc.

Martin, J. and Navarro, K. 2011. **Heuristic Evaluation for Interactive games within Elderly Users**. International Conference on eHealth. Australia.

Wijnand, I. Herman, H. Kort, Y., et al. 2007. **Digital Game Design for Elderly Users**. Ph.D. dissertation of Eindhoven University of Technology. Netherlands.

เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียม

Pressure and Shear Sensors for Prosthetic Sockets

วิษณุรักษ์ ดาวลอย[1] ปราการเกียรติ ยังคง[1] และ ธวัชชัย จันทร์สอาด[2]

Visanurak Dowloy[1], Prakarnkiat Youngkong[1] and Tawatchai Junsa-ard[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นความร่วมมือระหว่าง สถาบันหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กับศูนย์สิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติในการพัฒนาเซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือน โดยปกติผู้พิการที่สวมใส่ขาเทียมมักไม่ทราบว่าอาการเจ็บในเบ้าเทียมนั้น เกิดขึ้นจากสาเหตุใด ในการวิเคราะห์ความเจ็บปวดนักกายอุปกรณ์จะวิเคราะห์จากการสังเกตหรือการตรวจสอบ เบื้องต้นไม่มีอุปกรณ์ใดสามารถบ่งชี้อาการเจ็บว่าเกิดจากสาเหตุที่มาจากแรงกด แรงเฉือน หรือระบบประสาทผิดปกติเนื่องจากการตัดขา เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนจึงถูกนำมาใช้เพื่อวัดค่าแรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียม โดยประยุกต์ใช้ Force Sensing Resistors (FSR) สำหรับวัดแรงกด และประยุกต์ใช้ Strain Gauge วัดระยะยืดของ Silicone Elastomer เพื่อคำนวณหาแรงเฉือน ผลการทดสอบขั้นต้นพบว่าเซนเซอร์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นนี้สามารถวัดแรงกดและแรงเฉือนได้ดี มีค่าการกระจายตัวเชิงเส้น (R-Squared) คือ 0.99

คำสำคัญ : เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือน แรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียม

Abstract

This pressure and shear sensors for prosthetic sockets is a collaborative project between the Institute of Field Robotics, King Mongkut's University of Technology Thonburi and Sirindhorn National Medical Rehabilitation Center. Typically, amputees with prosthetic devices do not understand what cause his or her pain. What could be done by prosthetists and orthotists is only physical investigation. No devices at the moment could detect this pain due to pressure, shear and/or neuro-abnormality after the operation. Therefore, the Force Sensing Resistors (FSR) and Strain Gauge that measures differential changes of Silicone Elastomer, were combined to monitor related parameters for pressure and shear, accordingly. The experimental result shows the effectiveness of the sensor and should be continue with the amputees. This sensor has been developed to measure the pressure and shear as well. The linear dispersion (R-Squared) is 0.99.

Keywords : Pressure and Shear Sensors, Prosthetic Socket

---

[1] สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 126 ถ.ประชาอุทิศ บางมด ทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 ประเทศไทย
Institute of FIeld roBOticsKing Mongkut's University of Technology Thonburi126 Pracha Uthit Rd, Bang Mod, Thung Khru, Bangkok 10140, Thailand.

[2] ศูนย์สิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ ซอยบำราศนราดูร ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000 ประเทศไทย
Sirindhorn National Medical Rehabilitation Centre (SNMRC) Bumrashnaradul Road, Muang Nonthaburi, Nonthaburi 11000, Thailand.

คำนำ

การผลิตขาเทียมต้องอาศัยนักกายอุปกรณ์ที่มีทักษะความชำนาญในการระบุว่าอาการบาดเจ็บของผู้พิการที่เกิดขึ้นขณะสวมใส่ขาเทียมเกิดขึ้นจากสาเหตุใด ในการวิเคราะห์อาการเจ็บปวด นักกายอุปกรณ์จะใช้การสังเกตหรือการตรวจสอบสภาพทางกายภาพเบื้องต้น โดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือใดๆ อย่างไรก็ดี พวกเขาต่างเชื่อว่าแรงกดแรงเฉือนหรือความผิดปกติของระบบประสาทจากการตัดขาน่าจะเชื่อมโยงมีความสัมพันธ์กับปัญหาดังกล่าว สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และศูนย์สิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติจึงได้ร่วมมือกันวิจัย พัฒนาและสร้างเซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนในเบ้าขาเทียมขึ้น โดยประยุกต์ใช้เซนเซอร์ Force Sensing Resistors (FSR) (P. CONVERY และ A. W. P. 1999) BUIS และ Strain Gauge ในการตรวจวัดแรงกดและแรงเฉือน ตามลำดับ ประกอบกับ Polydimethylsiloxane (PDMS) (Kishore Sundara-Rajan, 2010) ที่ใช้เป็นตัวกลางสร้างผิวสัมผัสกับตอขาของผู้พิการ



รูปที่ 1 ตัวอย่างเซนเซอร์ที่สร้างขึ้น



รูปที่ 2 ตัวอย่างการติดตั้ง Force Sensor ในผู้พิการ

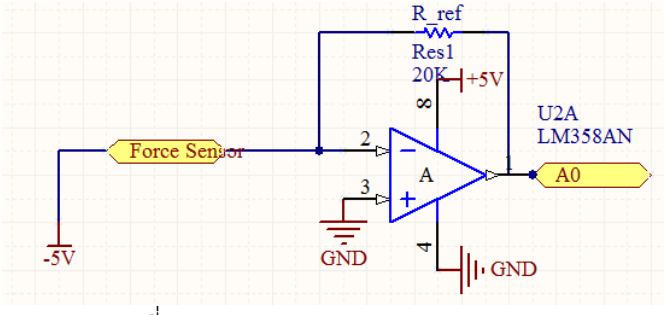
อุปกรณ์และวิธีการ

เซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนได้รับการออกแบบให้มีชิ้นส่วนหลัก 3 ประการ คือ FSR , Strain Gage และ PDMS Tissue Tape ถูกนำมาใช้เชื่อมต่อระหว่าง FSR กับ Strain Gage เพื่อป้องกันการลอยตัวของเซนเซอร์ทั้งสองเมื่อ PDMS ยังไม่แข็งตัว PDMS ที่ใช้ในการสร้างเซนเซอร์ใช้อัตราส่วนผสมระหว่างตัวทำแข็งและซิลิโคนอยู่ที่ 1 :10

ระบบจัดเก็บข้อมูลหรือ Data Logger ถูกนำมาใช้ประกอบกับเซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือนนี้เพื่อจัดเก็บข้อมูลแรงกดและแรงเฉือนที่เกิดขึ้นภายในเบ้าขาเทียมในขณะเดินของผู้พิการ ระบบดังกล่าวจึงได้รับการออกแบบให้

ผู้พิการสามารถพกพาไปใช้ในภาคสนามได้ด้วยการประยุกต์ใช้ Arduino Mega 2560 เป็นอุปกรณ์อ่านค่าสัญญาณทางไฟฟ้า A2D 10 bit (0-1023) สำหรับการทดสอบ ภายหลังเสร็จสิ้นการอ่านค่าแรงกดและแรงเฉือน ข้อมูลที่วัดได้จะถูกส่งมามายังคอมพิวเตอร์ปลายทางหรือเก็บบันทึกลงบน SD Card ผ่านการสื่อสารไร้สายและมีสาย ตามลำดับ โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาจัดแสดง วิเคราะห์และ/หรือสังเคราะห์ต่อไป

การอ่านข้อมูลของ Force Sensor ได้ใช้วงจรเปรียบเทียบสัญญาณดังรูป และนำสัญญาณทางไฟฟ้าไปทดสอบหาค่าแรงกดที่เกิดขึ้นจริงของเซนเซอร์



รูปที่ 3 วงจรอ่านค่าForce sensor

โดยค่าสัญญาณทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นสามารถหาได้จากสมการที่ (1)

$$R_S = -V_{sensor}\left(\frac{R_F}{V_{out}}\right) \quad (1)$$

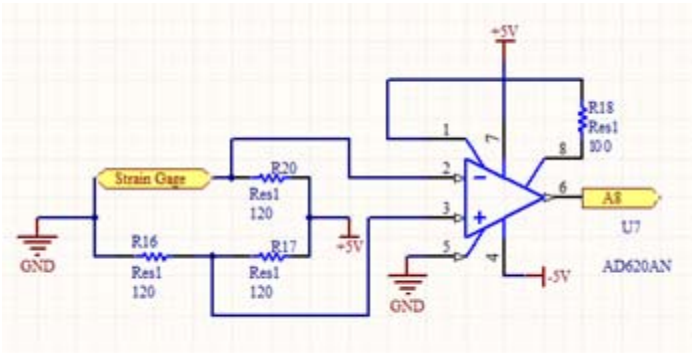
R_S :Sensor resistance

R_F : Referent resistance

V_{sensor} : Voltage sensor

V_{out} : Voltage output

ในการสร้างนั้นสามารถหาค่าความต้านทานของ FSR (R_S) โดยได้ใช้สัญญาณไฟเข้าเซนเซอร์แรงกด(V_{sensor}) -5 V ค่าความต้านทานเปรียบเทียบ (R_F) ขนาด 20K แรงเฉือนที่วัดได้จาก Strain Gauge รุ่น YFLA- 10 ที่มีค่า Gauge Length อยู่ที่ 10 มิลลิเมตร มีค่า Gauge Factor อยู่ที่ 2.10 เป็นเซนเซอร์ที่ตรวจวัดความเปลี่ยนแปลงของระยะทางในแนวระนาบของ PDMS สัมผัสอยู่กับตอขาของผู้พิการมีขนาดการเปลี่ยนแปลงที่น้อยมากระดับมิลลิโวลต์(mV) จากค่าเต็ม 5 (V) AD620 ชิปขยายสัญญาณทางไฟฟ้า(Instrumentation Amplifier) จึงถูกนำมาใช้ในวงจรขยายสัญญาณให้ค่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเพิ่มเติม 500 เท่า โดยมีการต่อวงจรในลักษณะ Quarter-bridge Strain Gauge Circuit ดังแสดง



รูปที่ 4 วงจรอ่านค่า Strain Gage

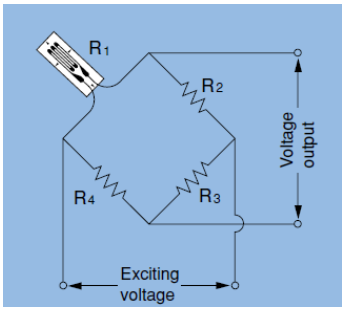
การอ่านค่าเปรียบเทียบแรงดัน Output Voltage ค่าสัญญาณดังกล่าวมีค่าเปลี่ยนแปลงต่างกันน้องมากจึงมีการขยายสัญญาณด้วย Instrumentation Amplifier การขยายสัญญาณทางไฟฟ้า(Gauge Amplifier) 500 เท่า มีค่าเกณฑ์ในการขยายสัญญาณโดยค่าเกนสามารถหาได้โดย

$$R_g = \frac{49.4k\Omega}{G-1} \quad (2)$$

R_G : Gauge resistance

G : Gauge Amplifier

โดยค่าแรงดันทางไฟฟ้าที่อ่านได้นั้น สามรถนำมาคำนวณหาค่าสัญญาณทางไฟฟ้าได้โดย



รูปที่ 5 วงจร Quarter-bridge Strain Gauge Circuit

$$e = \frac{R_1R_3 - R_2R_4}{G(R_1+R_2)(R_3+R_4)}E_v \quad (3)$$

e :Voltage output

E_v : Exciting voltage

R_1 : Gauge resistance

$R_2 \sim R_4$: Fixed resistance

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4$ โดยค่าสัญญาณทางไฟฟ้านั้นสามารถคำนวณหาระยะยืดของ Strain Gauge ทำให้ค่า R_1 เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ค่าของ e เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดค่าความสัมพันธ์กับระยะยืดของ Strain Gauge ได้จากสมการที่ 3

$$\Delta e = \frac{E_v K \varepsilon}{4G} \quad (4)$$

Δe : Voltage output (variation)

ε :Strain Measured

K : Gauge Factor

โดยระยะยืดของ Strain Gauge ที่วัดได้นั้นสามมารถคำนวณหาหาแรงเฉือนของ PDMS มีค่า Young's modulus อยู่ที่ 360-870 KPa มีความสัมพันธ์ดังสมการที่ 5

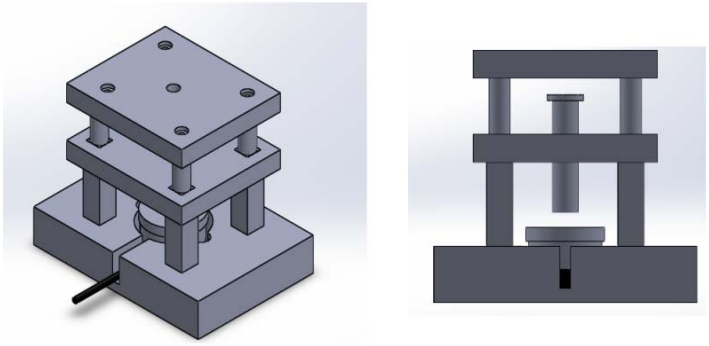
$$\tau = \varepsilon E \quad (5)$$

τ : Shear Force

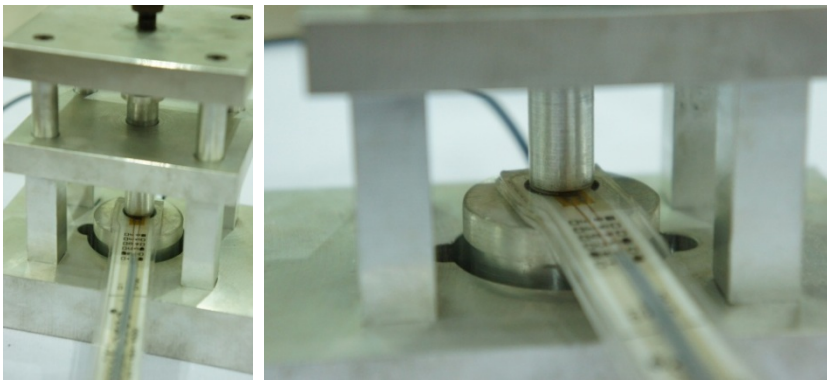
E : Young's modulus

ผลการทดลองและบทวิจารณ์

ผู้วิจัยได้ออกแบบอุปกรณ์ช่วยทดสอบการทำงานของเซนเซอร์วัดแรงกดและแรงเฉือน โดยอะลูมิเนียมเป็นตัวกดหน้าเซนเซอร์เพื่อวัดค่า10 bit A2D ของแรงกดบนเซนเซอร์ที่เกิดขึ้น โดยมี Load Cell เป็นเซนเซอร์ที่ทราบค่าโดยเป็นตัวอ่านค่าแรงกระทำที่เกิดขึ้นบนหน้าพื้นผิวเซนเซอร์ที่เกิดขึ้นเมื่อมีการกดขึ้น

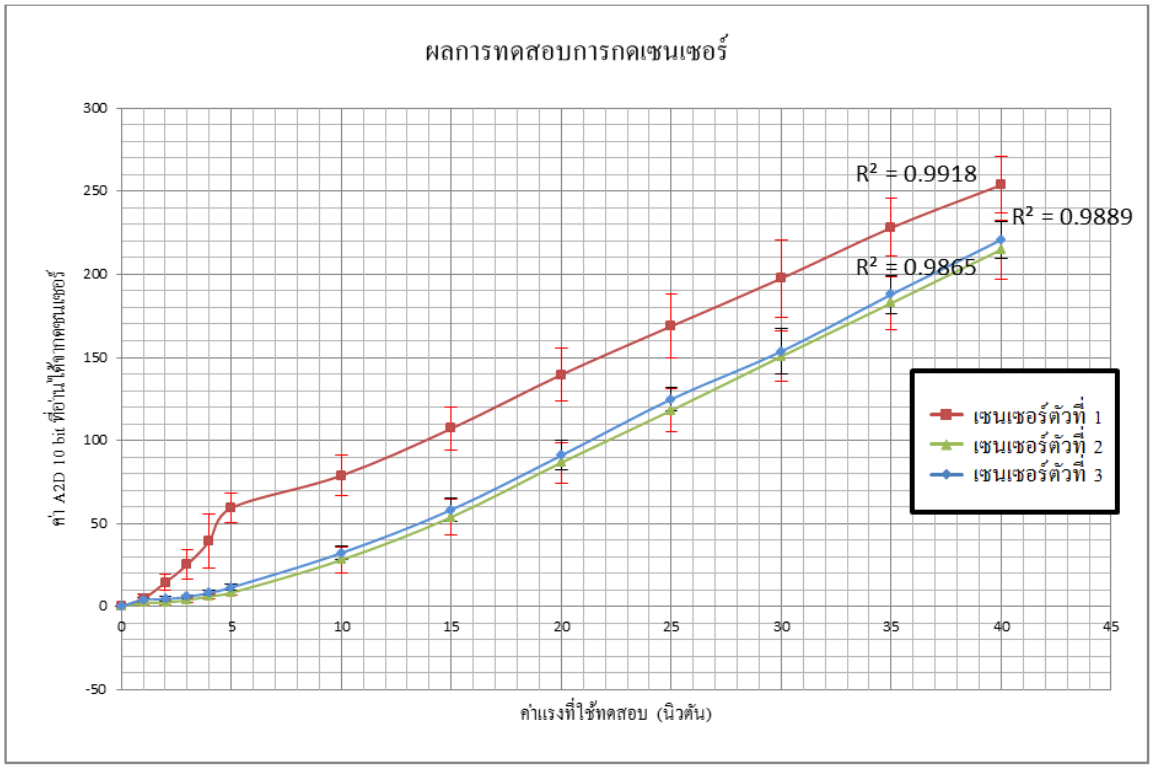


รูปที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบแรงกด



รูปที่ 7 รูปการทดสอบการกดเซนเซอร์

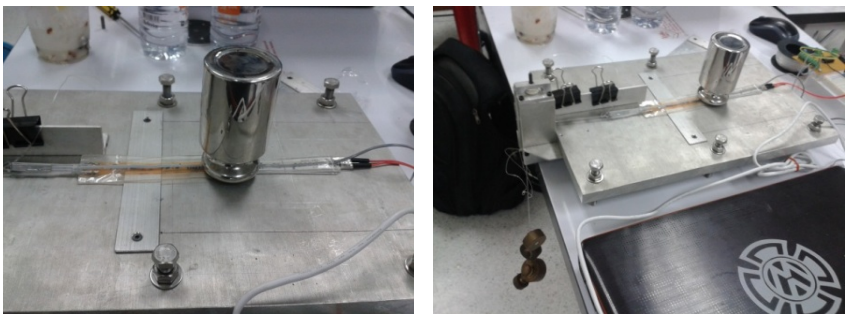
การทดสอบ โดยการกดเซนเซอร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 10 ครั้งต่อ 1 แรง ทำการทดสอบเซนเซอร์ 3 ชิ้นที่สร้างขึ้นโดยทำการกดเซนเซอร์ด้วย แท่งกดและอ่านค่าการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าของเซนเซอร์เปรียบกับค่าแรงที่อ่านได้จาก Load cell ผลที่ได้ พบว่าค่าแรงที่เกิดขึ้นเป็นดังกราฟแสดงผล



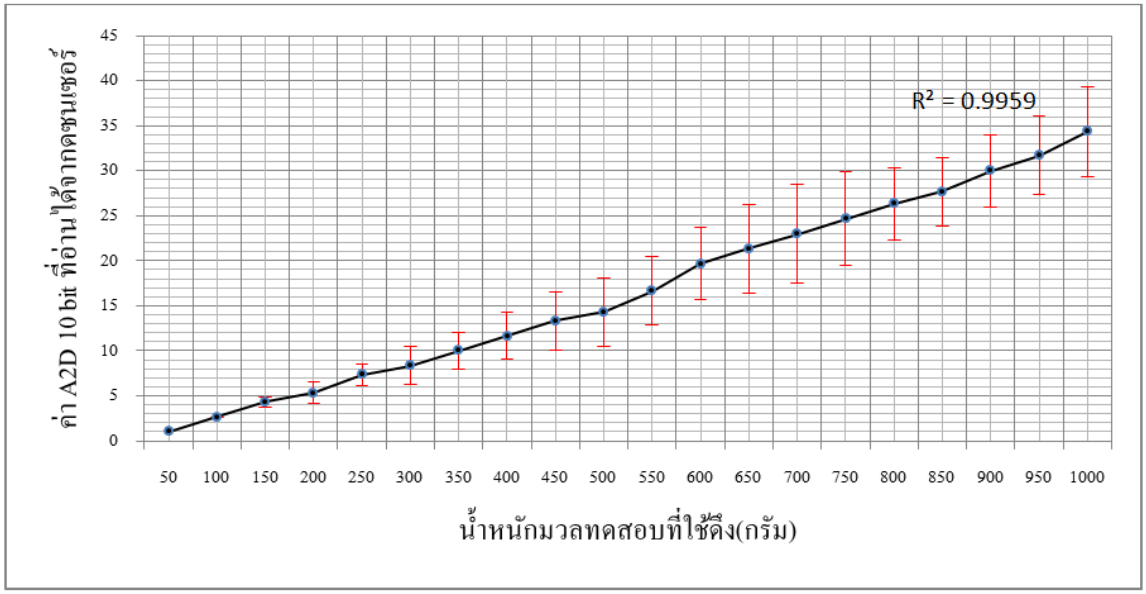
รูปที่ 8 กราฟแสดงแรงดึงของเซนเซอร์ 3 ตัวที่สร้างขึ้น

จากการทดลองกราฟของแรงกดมีการกระจายตัวของแรงกดไปในทิศทางเดียวกันและมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน โดยในตัวเซนเซอร์ตัวที่ 2 และ 3 ในตัวเซนเซอร์ตัวที่ 1 นั้นถึงมีค่าไม่ใกล้เคียงแต่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเซนเซอร์ในลักษณะเดียวกัน พบว่าเซนเซอร์ตัวที่ 3 เมื่อทำการทดลองนั้นมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทางไฟฟ้าในการวัดเฉลี่ย 5.874

การทดสอบแรงเฉือนการทดสอบแรงเฉือนได้ทดสอบโดยการนำแรงขนาด 1 kg กดบนลงพื้นที่ผิวสัมผัสเซนเซอร์ และนำมวลขนาด50 กรัมจนถึง 1000 กรัม จำนวน 10ครั้ง ต่อหนึ่งน้ำหนักและหาค่าเฉลี่ยแต่ละเซนเซอร์เพื่อให้เกิดแรงเฉือนบนหน้าผิวสัมผัส โดยใช้ ตัวดึงผิวสัมผัสเป็น PDMS



รูปที่ 9 การทดสอบแรงเฉือนของเซนเซอร์



รูปที่ 10 กราฟแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของแรงเฉือนที่เกิดขึ้น

การทดสอบแรงเฉือนนั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงค่า A2D 10 bit ของเซนเซอร์มีลักษณะแนวโน้มเป็นเส้นตรง

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบเซนเซอร์เบื้องต้นที่ออกแบบนั้นพบง่า ทั้งสามตัวที่สร้างขึ้นเมื่อนำมาทดสอบการกด จำนวน 10 ครั้งพบว่า นั้น มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นเส้นตรง จากการคำนวณค่าการกระจายตัวเชิงเส้น (R-Squared) ทั้ง 3 ตัว มีค่าเท่ากันคือ 0.99 พบว่า เซนเซอร์ตัวที่ 3 นั้นมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทางไฟฟ้า A2D 10 bitในการวัดเฉลี่ย 5.874 ต่อ ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดใน 3 ตัว นิวตัน และการทดสอบแรงเฉือน 10 ครั้งต่อน้ำหนักเซนเซอร์ มีการเปลี่ยนแปลงเป็นเส้นตรง และมีค่าการกระจายตัวเชิงเส้น (R-Squared) คือ 0.99 โดยมี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ที่ A2D 10 bit 3.26 ต่อนิวตัน

เอกสารอ้างอิง

Kishore Sundara-Rajan, Student Member, **IEEE**, Gabriel I., "Shear Sensor for Lower Limb Prosthetic Applications." 2010

P. CONVERY and A. W. P. BUIS, Covery P.,"Calibration problems encountered while monitoring stump/socket interface pressures with force sensing resistors: techniques adopted to minimise inaccuracies", **Prosthet Orthot Int1997**;21:179–82.

Corporation, Tekscan, 2010, **F-Socket System in-socket analysis**,[online], Available: http://www.tekscan.com/medical/system-fsocket.html[2010, September 15].

Corporation, Novel, 2010, **Pliance-RLS prosthesis system**,[online], Available:
http://www.novel.de/pdf/flyer/eng/rls_eng.pdf[2010, September 15].

Tokyo Sokki Kenkyuje Co., Ltd.,TML Precise & Flexible Strain Gage(TML Pam E-101S) : 4-8.

แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ของหัวเขียนแม่เหล็กแบบมีชิลด์ล้อมรอบ

Finite Element Modelling of Magnetic Write Heads with A Wrap Around Shield Design

ฤทธิรงค์ บานเย็น[1] และ บดินทร์ ดำรงศักดิ์[1]

Ritthirong Banyen[1] and Badin Damrongsak[1]

บทคัดย่อ

หัวเขียนข้อมูลแม่เหล็กแนวดิ่งแบบมีชิลด์ล้อมรอบ (wrap around shield) ถูกนำมาใช้ในการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟในปัจจุบัน ซึ่งต้องการหัวเขียนที่มีเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กสูงเพื่อเพิ่มความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก ในงานวิจัยนี้การจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาการกระจายตัวของสนามแม่เหล็กของหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบ นอกจากนี้เรายังทำการศึกษาผลกระทบของช่องว่างระหว่างโพลหลักของหัวเขียนกับชิลด์ ผลของการจำลองแสดงให้เห็นว่า เกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กของหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบจะขึ้นกับระยะห่างระหว่างชิลด์กับโพลหลัก โดยเมื่อช่องว่างระหว่างชิลด์กับโพลหลักเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กลดลง

คำสำคัญ : หัวเขียนบันทึกข้อมูลแนวดิ่ง หัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบ สนามแม่เหล็ก การจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์

Abstract

Wrap around shield (WAS) perpendicular magnetic write heads have been used in the current hard disk drives. In order to improve areal density in magnetic recording, a write head with strong gradient magnetic field is required. In this study, finite element simulations were performed to investigate magnetic field distribution of a WAS write head. The effect of gap spacing between a main pole and shields was also examined. Simulation results show that magnetic field gradients of a WAS write head was dependent on the gap spacing between shields and the main pole. The larger the gap spacing is, the more the magnetic field gradient decreases.

Keywords : perpendicular magnetic recording, wrap around shield, magnetic field, finite element simulation

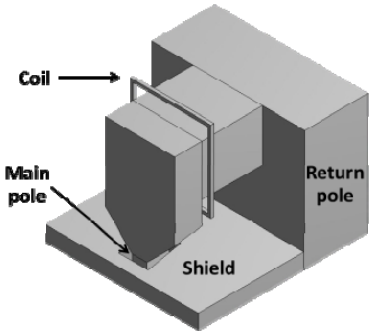
คำนำและวัตถุประสงค์

การบันทึกข้อมูลแม่เหล็กในแนวตั้ง (perpendicular magnetic recording) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความจุข้อมูลของฮาร์ดดิสไดร์ฟ (hard disk drive) ดังนั้นหัวเขียนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลในแนวตั้งจะต้องมีเกรเดียนท์ (gradient) ของสนามแม่เหล็กที่สูง (Yuhui Tang, *et al*, 2013) เพื่อลดความกว้างของแถบบันทึกข้อมูล (magnetic track width) ซึ่งส่งผลให้ฮาร์ดดิสไดรว์ฟมีความจุข้อมูลที่สูงขึ้น

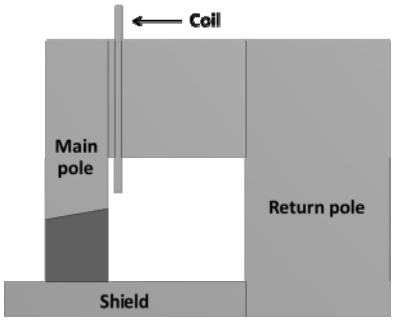
[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

ปัจจุบันหัวเขียนที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลแบบแนวดิ่งจะเป็นหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบ (wrap around shield : WAS) (Shping Song, *et al*, 2010) แสดงดังรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ คือ โพลหลัก (main pole) รีเทิร์นโพล (return pole) ขดลวด (coil) และชิลด์ (shield) การบันทึกข้อมูลแม่เหล็กลงในแผ่นบันทึกข้อมูล (media) เกิดจากการจ่ายกระแสให้กับขดลวด ขดลวดจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นภายในในหัวเขียน สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะพุ่งออกจากส่วนปลายของโพลหลักเข้าสู่แผ่นบันทึกข้อมูลแล้ววนกลับไปที่รีเทิร์นโพล ทำให้หัวเขียนสามารถเขียนข้อมูลลงในแผ่นบันทึกข้อมูลได้ ส่วนชิลด์มีหน้าที่ป้องกันไม่ให้สนามแม่เหล็กที่ออกจากหัวเขียนไปรบกวนข้อมูลข้างเคียง เนื่องจากสนามแม่เหล็กจะพุ่งเข้าสู่ชิลด์แทน แสดงดังรูปที่ 2 (Sakhrat Khizroev, *et al*, 2004)

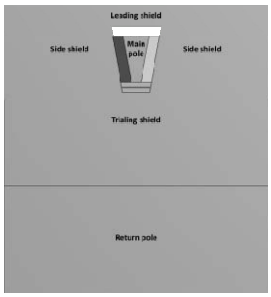
ชิลด์แบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ชิลด์ด้านหลัง (trailing shield : TS) ชิลด์ด้านข้าง (side shield : SS) และชิลด์ด้านหน้า (leading shield : LS) (Lisha Wang, *et al*, 2012) ดังรูปที่ 1 (ค) ชิลด์ด้านหลังและชิลด์ด้านหน้ามีหน้าที่เพิ่มเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กตามแนวดาวน์แทร็ค (down track) ซึ่งช่วยลดขนาดของข้อมูลที่บันทึกลงบนมีเดียในแนวดาวน์แทร็ค สำหรับชิลด์ด้านข้างจะมีหน้าที่เพิ่มเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็ค (cross track) ซึ่งช่วยลดขนาดความกว้างของข้อมูลในแนวครอสแทร็ค ซึ่งจะส่งผลให้ฮาร์ดดิสไดร์ฟมีความจุข้อมูลสูงขึ้น



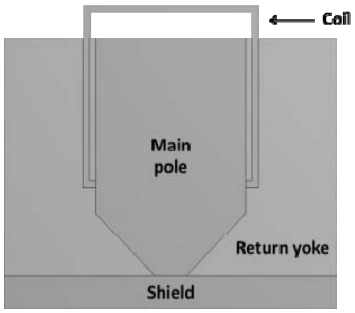
(ก)



(ข)

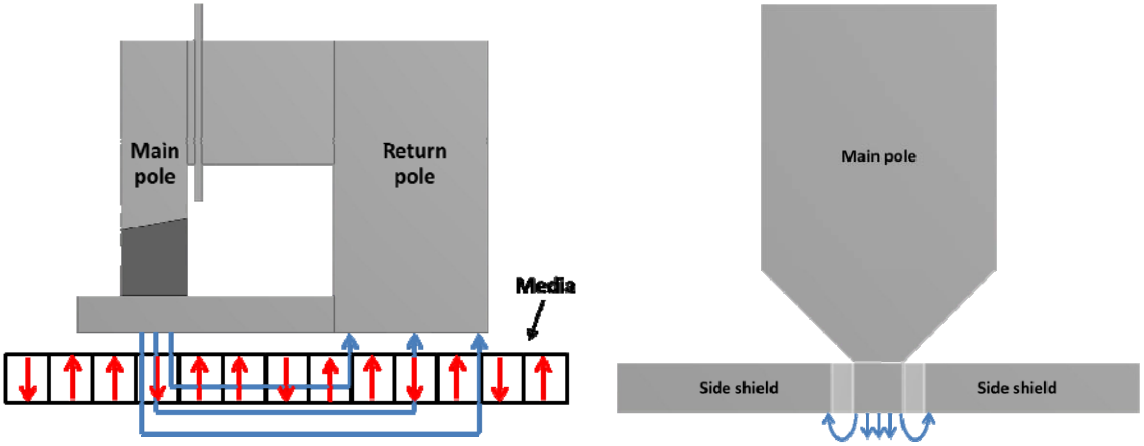


(ค)



(ง)

รูปที่ 1 (ก) ภาพสามมิติแสดงส่วนประกอบของหัวเขียนบันทึกข้อมูลแบบแนวตั้ง (ข) ด้านข้าง (ค) ด้านล่างหรือด้าน ABS (air bearing surface) และ (ง) ด้านหน้า



(ก) (ข)

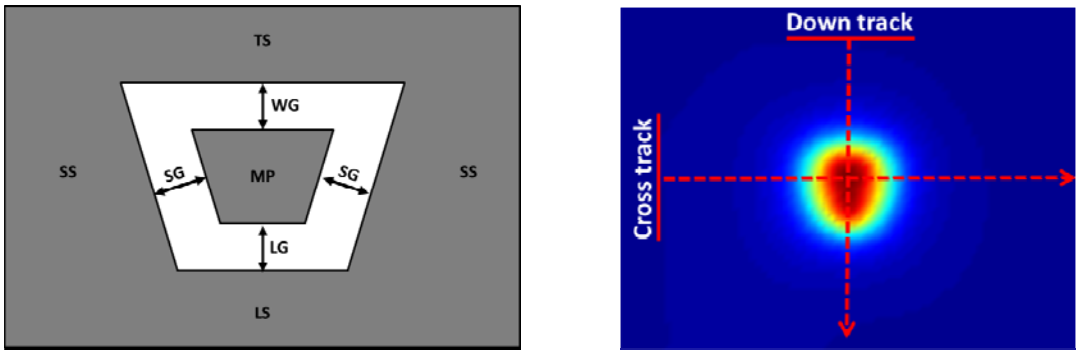
รูปที่ 2 ไดอะแกรมแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็ก (ลูกศรสีฟ้า) (ก) จากหัวเขียนไปรีเทิร์นโพล และ (ข) จากหัวเขียนไปชิลด์ด้านข้าง

จากการทบทวนเอกสารพบว่า Yimin Hsu และคณะ (Yimin Hsu, *et al*, 2007) ศึกษาผลกระทบของชิลด์ด้านหลังต่อสนามแม่เหล็กที่ออกมา โดยอาศัยการสร้างแบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ พบว่าชิลด์ด้านหลังมีส่วนช่วยในการเพิ่มเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในแนวดาวน์แทร็ค นอกจากนี้ Daniel Z. Bai และคณะ (Daniel Z. Bai, *et al*, 2010) ศึกษาผลกระทบของชิลด์ด้านข้างต่อสนามแม่เหล็ก พบว่าชิลด์ด้านข้างมีส่วนช่วยในการเพิ่มเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กในแนวครอสแทร็ค

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ (finite element simulation method) บนพื้นฐานของสมการของแมกซ์เวลล์ (Maxwell's equations) เพื่อศึกษาผลของระยะห่างระหว่างชิลด์กับโพลหลักที่มีต่อสนามแม่เหล็กของหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบในการบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแบบแนวดิ่ง

อุปกรณ์และวิธีการ

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองสามมิติของหัวเขียน โดยกำหนดคุณสมบัติของสารที่ใช้ในการจำลองเป็นแบบ linear isotropic ซึ่งเป็นสารที่มีค่าแมกนีไทเซชัน (magnetization) แปรผันตรงกับสนามแม่เหล็กภายนอก แบบจำลองของหัวเขียนมีโครงสร้างพื้นฐานดังแสดงในรูปที่ 3(ก) โดยช่องว่างระหว่างโพลหลักกับชิลด์ด้านหน้า (leading gap : LG) มีขนาด 10 นาโนเมตร ช่องว่างด้านข้าง (side gap : SG) มีขนาด 50 นาโนเมตร และช่องว่างด้านหลัง (writer gap : WG) มีขนาด 30 นาโนเมตร ตามลำดับ โดยกำหนดวัสดุที่ใช้ในแบบจำลองของหัวเขียนเป็นสารแม่เหล็กอย่างอ่อนที่มีค่าสนามแม่เหล็กอิ่มตัว 2.4 เทสลา ในการจำลอง ผู้วิจัยจะจ่ายกระแส 30 มิลลิแอมแปร์ให้กับขดลวดชนิดแพนเค้ก (pancake) ที่มีจำนวนรอบ 3 รอบ แล้วคำนวณค่าสนามแม่เหล็กที่ระยะ 30 นาโนเมตรจากผิวด้านแอร์แบริง (air bearing surface : ABS) ของหัวเขียน



(ก) (ข)

รูปที่ 3 หัวเขียนบริเวณโพลหลักเมื่อมองจากด้านล่างหรือด้าน ABS (ก) พารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ และ (ข) ภาพการกระจายตัวของสนามแม่เหล็ก เส้นประแสดงตำแหน่งที่ใช้ในการดึงข้อมูลของสนามเหล็กที่ได้จากการคำนวณ

แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ที่สร้างขึ้นจะถูกคำนวณบนพื้นฐานของสมการของแมกซ์เวลล์ ซึ่งประกอบด้วยสมการ 4 สมการได้แก่

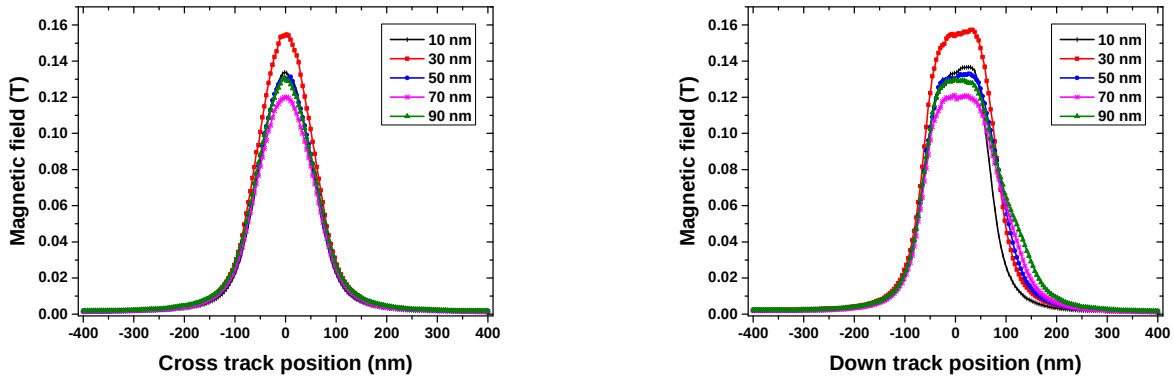
$$\nabla \times H = J + \partial D/\partial t \quad (1)$$

$$\nabla \times E = -\partial B/\partial t \quad (2)$$

$$\nabla \bullet B = 0 \quad (3)$$

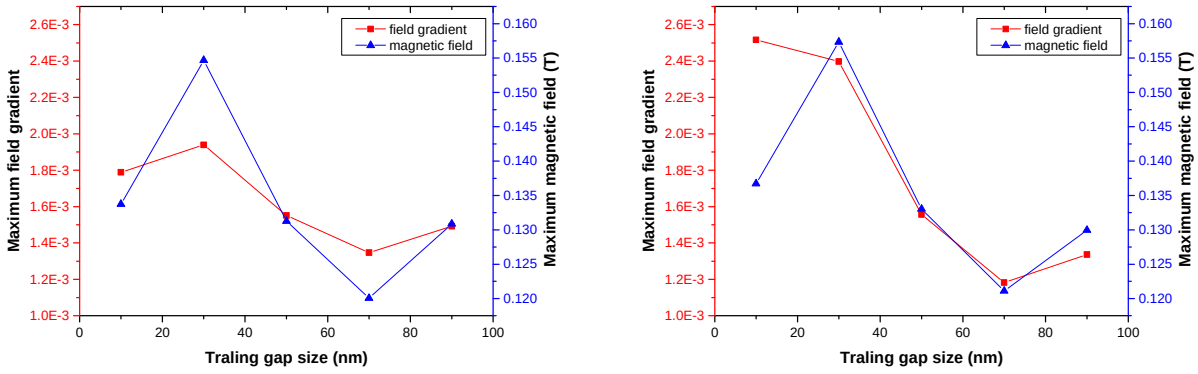
$$\nabla \bullet D = \rho \quad (4)$$

เมื่อ H คือ ความเข้มสนามแม่เหล็ก (magnetic field intensity) B คือ ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก (magnetic flux density) E คือ ความเข้มสนามไฟฟ้า (electric field intensity) D คือ ความหนาแน่นฟลักซ์ไฟฟ้า (electric flux density) J คือ ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสุทธิ (total current density) ρ คือ ความหนาแน่นประจุไฟฟ้า (electric charge density) ในการคำนวณแบบจำลองจะถูกล้อมรอบด้วยผิวปิด (enclosure) ซึ่งมีเงื่อนไขขอบเขต (boundary conditions) คือระหว่างผิวหน้าของผิวปิดทั้งสองด้านที่ขนานกัน สนามแม่เหล็กจะต้องมีค่าต่อเนื่องกัน โดยผิวปิดที่ใช้ในงานวิจัยนี้มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก แต่ละด้านจะมีระยะห่างจากแบบจำลอง 25 ไมโครเมตร



(ก) (ข)

รูปที่ 4 สนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านหลังขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค



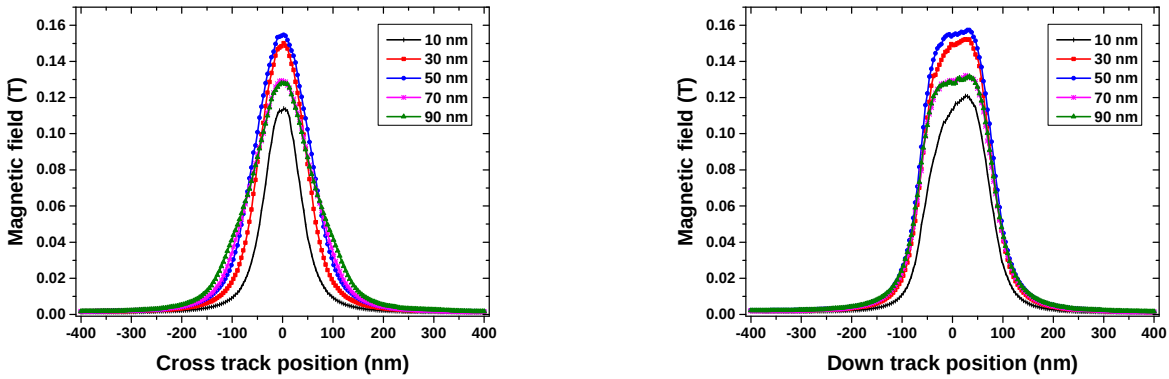
(ก) (ข)

รูปที่ 5 เกรเดียนท์และสนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านข้างขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค

ผลการจำลองและอภิปรายผล

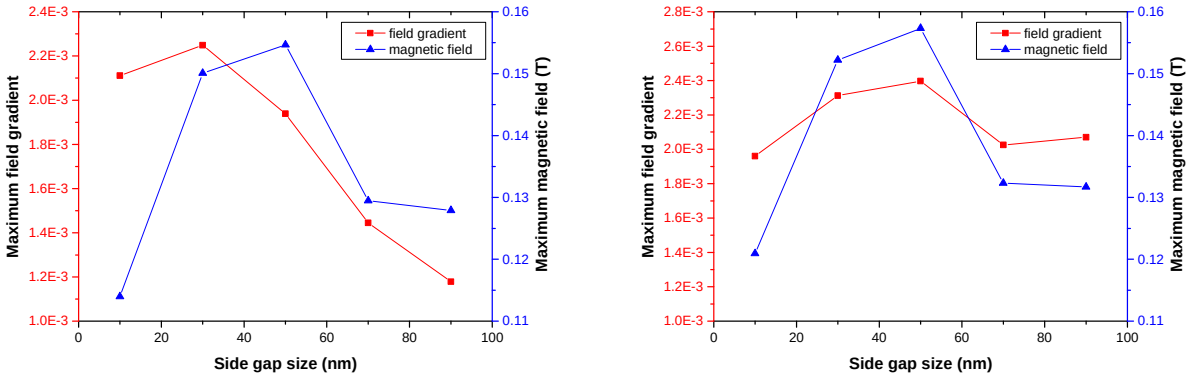
1) ผลจากการเปลี่ยนค่าความกว้างของช่องว่างด้านหลัง

จากรูปที่ 4(ก) พบว่าสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็ค มีการเปลี่ยนแปลงค่าเกรเดียนเล็กน้อย ดังรูปที่ 5(ก) จากรูปที่ 4(ข) พบว่าสนามแม่เหล็กตามแนวดาวน์แทร็ค (ด้านขวา) มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเกรเดียนท์ เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงความกว้างของช่องว่างด้านหลัง เมื่อขนาดของช่องว่างด้านหลังลดลง จะพบว่าเกรเดียนท์ของสนามเหล็กมีค่าสูงขึ้น ดังรูปที่ 5(ข) แต่เมื่อช่องว่างด้านหลังมีขนาดลดลงจนมีขนาด 10 นาโนเมตร ส่งผลให้ความเข้มของสนามแม่เหล็กมีค่าลดลงด้วย ทำให้ความสามารถในการเขียนของหัวเขียนมีประสิทธิภาพลดลง ผลจากการจำลองดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ (Lisha Wang, *et al*, 2012) โดยเราพบว่าเมื่อขนาดของช่องว่างด้านหลังเพิ่มขึ้น เกรเดียนท์ของสนามเหล็กจะมีค่าลดลง เนื่องจากธรรมชาติของสนามแม่เหล็กสามารถผ่านบริเวณที่มีความต้านทานแม่เหล็ก (magnetic reluctance) น้อยได้ดีกว่าบริเวณที่มีความต้านทานแม่เหล็กมาก ดังนั้นช่องว่างระหว่างชิลด์กับโพลที่มาก ทำให้สนามแม่เหล็กพุ่งเข้าสู่ชิลด์ได้น้อยลง ส่งผลให้เกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กมีค่าลดลงด้วย



(ก) (ข)

รูปที่ 6 สนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านข้างขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค



(ก) (ข)

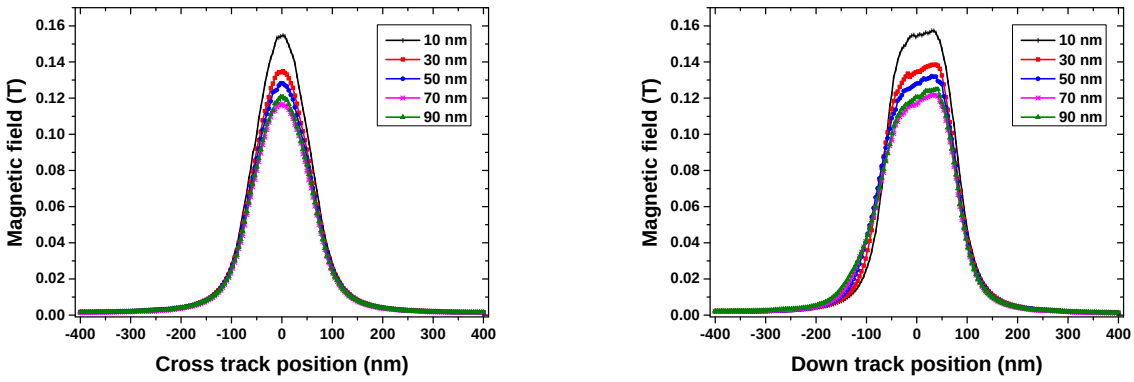
รูปที่ 7 เกรเดียนท์และสนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านข้างขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค

ดังนั้น ขนาดของช่องว่างด้านหลัง มีผลต่อความเข้มสูงสุดของสนามแม่เหล็กและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กตามแนวดาวน์แทร็ค โดยขนาดที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้คือ 30 นาโนเมตร เนื่องจากให้ค่าเกรเดียนท์และความเข้มของสนามแม่เหล็กที่สูง

2) ผลจากการเปลี่ยนค่าความกว้างของช่องว่างด้านข้าง

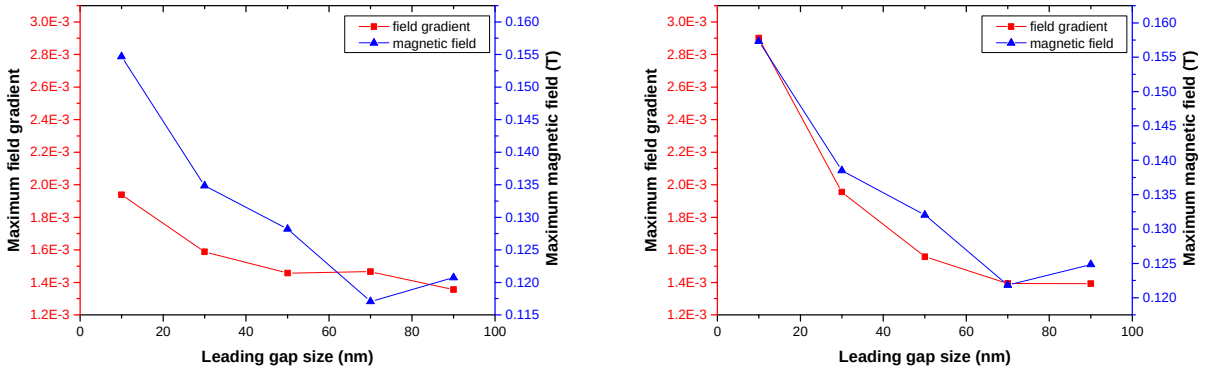
จากรูปที่ 6(ก) พบว่าสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็ค มีค่าเกรเดียนท์ที่สูงขึ้น เมื่อช่องว่างด้านข้างมีขนาดลดลง แต่สนามแม่เหล็กจะมีค่าลดลง เมื่อช่องว่างด้านข้างมีขนาด 10 นาโนเมตร ดังรูปที่ 7(ก) ซึ่งทำให้ความสามารถในการเขียนข้อมูลของหัวเขียนลดลง จากรูปที่ 6(ข) พบว่าสนามเหล็กตามแนวดาวน์แทร็คมีค่าเกรเดียนท์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังรูปที่ 7(ข) เมื่อทำการเปลี่ยนค่าความกว้างของช่องว่างด้านข้าง

จากผลการจำลองพบว่า ขนาดของช่องว่างด้านข้างส่งผลต่อเกรเดียนท์และความเข้มของสนามแม่เหล็กในแนวครอสแทร็ค โดยในงานวิจัยนี้ ค่าความกว้างของช่องว่างด้านข้างที่เหมาะสมคือ 30 นาโนเมตร เนื่องจากให้ค่าเกรเดียนท์และความเข้มของสนามที่สูง



(ก) (ข)

รูปที่ 8 สนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านหน้าขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค



(ก) (ข)

รูปที่ 9 เกรเดียนท์และสนามแม่เหล็กของหัวเขียนที่มีช่องว่างด้านหน้าขนาดต่างกัน (ก) ครอสแทร็ค และ (ข) ดาวน์แทร็ค

3) ผลจากการเปลี่ยนค่าความกว้างของด้านหน้า

จากรูปที่ 8(ก) เมื่อขนาดของช่องว่างด้านหน้าใหญ่ขึ้น จะส่งผลให้ความเข้มและเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็กตามแนวครอสแทร็ค มีค่าลดลง ดังรูปที่ 9(ก) และในรูปที่ 8(ข) จะพบว่าเกรเดียนท์ของสนามแม่เหล็ก (ด้านขวา) มีค่าลดลง เมื่อขนาดช่องว่างด้านหน้าเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 9(ข)

ดังนั้นขนาดของช่องว่างด้านหน้า มีผลต่อเกรเดียนท์และความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ออกจากหัวเขียนในแนวดาวน์แทร็ค โดยในงานวิจัยนี้ ขนาดช่องว่างด้านหน้าที่เหมาะสมคือ 10 นาโนเมตร เนื่องจากให้เกรเดียนท์และความเข้มของสนามแม่เหล็กสูง

สรุป

ผู้วิจัยใช้แบบจำลองไฟไนต์อิลิเมนต์ศึกษาผลกระทบของช่องว่างระหว่างชิลด์กับโพลหลักที่มีขนาดต่างกันของหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบ และทำการเปรียบเทียบผลการจำลองกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ (Lisha Wang, *et al*, 2012) ที่มีการศึกษาผลกระทบของช่องว่างระหว่างชิลด์กับโพลหลักที่มีขนาดต่าง ๆ กันต่อความโค้ง (curvature) ของสนามแม่เหล็กที่ได้จากหัวเขียนแบบมีชิลด์ล้อมรอบและหัวเขียนที่มีชิลด์แบบครึ่ง (half shielded writer) โดยในงานวิจัยนี้จะเน้นศึกษาเกรเดียนท์และความเข้มของสนามแม่เหล็กที่ได้จากหัวเขียน จากผลการศึกษาพบว่า เมื่อลดขนาดของช่องว่างระหว่างชิลด์กับโพลหลักจะส่งผลให้สนามแม่เหล็กที่ได้มีความเข้มและเกรเดียนท์ที่สูง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพหัวเขียนเพิ่มขึ้น แต่เมื่อลดขนาดช่องว่างด้านหลังหรือช่องว่างด้านข้างระหว่างชิลด์กับโพลหลักจนมีขนาด10 นาโนเมตร จะทำให้ประสิทธิภาพของหัวเขียนลดลง

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้การสนับสนุนคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในการคำนวณแบบจำลอง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ที่ให้การสนับสนุนผู้วิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Yimin Hsu., Vladimir Nikitin. 2007. Challenges for perpendicular write heads at high recording density. IEEE Transactions on magnetics., Vol. 43., No. 2., p. 605-608.

Lisha Wang., Daniel Z. Finite element modeling of writer design for shingled recording. IEEE Transactions on magnetics ., Vol. 48., No. 11., p. 3551-3554.

Suping Song., Lijie Guan., 2009. Micromagnetic analysis of adjacent track erasure of wrapped-around shield PMR writers. IEEE Transactions on magnetics ., Vol. 45., No. 10., p. 3730-3732.

Yuhui Tang, Suping Song., 2013. Characterization of adjacent track erasure in perpendicular recording by a stationary footprint technique. IEEE Transactions on magnetics., Vol. 49., No. 2., p. 744-750.

Sakhrat Khizroev., Dmitri Litvinov., 2004. Perpendicular magnetic recoding. p. 80-81

ผลกระทบของสนามแม่เหล็กภายนอกต่อสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียนด้วยการจำลองแบบไมโครแมกเนติกส์

Effects of Magnetic Field Initialization on Writer Pole Tip Remanence using Micromagnetic Simulations

ช่อแก้ว เจริญชาติ[1] และ บดินทร์ ดำรงศักดิ์[1]

Chorkaew Charernchart[1] and Badin Damrongsak[1]

บทคัดย่อ

ในบทความนี้ ผลกระทบของกระบวนการ MFI (Magnetic Field Initialization) ต่อสนามแม่เหล็กคงค้างที่บริเวณปลายโพลของหัวเขียนถูกนำมาศึกษาโดยใช้การจำลองไมโครแมกเนติกส์ กระบวนการ MFI เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก ซึ่งกระทำโดยการป้อนสนามแม่เหล็กภายนอก (ประมาณ 1 เทสลา) ให้กับหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็กเพื่อจัดเรียงทิศทางของแมกนีไทเซชันในชั้นฟรีของหัวอ่าน TMR ให้เป็นระเบียบ อย่างไรก็ดี ขั้นตอนนี้อาจจะส่งผลให้เกิดสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียนได้ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองสามมิติของหัวเขียนที่มีรูปทรงแตกต่างกัน 3 รูปทรง และใช้โปรแกรมไมโครแมกเนติกส์ OOMMF (Object Oriented Micromagnetic Framework) ในการศึกษา ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่า ขนาดของสนามแม่เหล็กคงค้างที่เกิดขึ้นบริเวณปลายโพลของหัวเขียนจะขึ้นกับอัตราส่วนด้านกว้างต่อด้านยาวของหัวเขียน และขนาดของมุมเอียง

คำสำคัญ : สนามแม่เหล็กคงค้าง สถานะแม่เหล็กคงค้าง ไมโครแมกเนติกส์ OOMMF

Abstract

In this paper, the effect of magnetic field initialization (MFI) on remnant field at a writer pole tip was investigated using micromagnetic simulations. The MFI is one of processing steps in manufacturing of a magnetic recording head. This is typically done by applying a strong magnetic field (around 1 T) to the head aiming to rearrange the direction of the free layer magnetization in a TMR reader; however, it can affect magnetization arrangement of a writer, resulting in pole tip remanance. 3D Models of a magnetic write head with three different designs were implemented and studied using a micromagnetic software package called OOMMF. Simulation results revealed that the magnitude of remnant field at a writer pole tip is dependent on a ratio between a head width and head length as well as a flare angle.

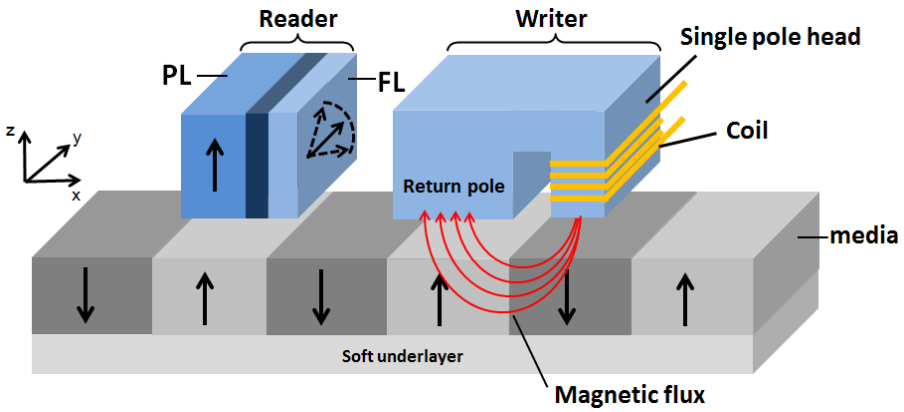
Keywords : Remnent field, Remnent state, Micromagnetic, OOMMF

[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Department of Physics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

หัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแบบแนวดิ่ง (perpendicular magnetic recording) ประกอบด้วยหัวอ่าน (reader) และหัวเขียน (writer) หัวอ่านมีหน้าที่ในการอ่านข้อมูลจากแผ่นบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก (media) ส่วนหัวเขียนจะมีหน้าที่เขียนข้อมูลลงบนแผ่นบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 องค์ประกอบของหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็กแบบแนวดิ่ง โดยแกน x เป็นแกนดาวน์แทร็ค (down-track) แกน y เป็นแกนครอสแทร็ค (cross-track)

หัวเขียนประกอบด้วยโพลหลัก (single pole head) และขดลวด (coil) เมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ขดลวดจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กออกมาที่บริเวณปลายโพล แล้วเข้าสู่แผ่นบันทึกข้อมูลแม่เหล็กและย้อนกลับเข้าไปที่โพลย้อนกลับ (return pole) (S. Khizroeva *et al*., 2002)

ภายในหัวอ่านประกอบด้วยชั้นของสารแม่เหล็กจำนวนสองแผ่นประกบกัน โดยมีชั้นฉนวนแม่เหล็กกั้นระหว่างกลาง ดังแสดงในรูปที่ 1 ชั้นสารแม่เหล็กจะเรียกว่า ชั้นอ้างอิงหรือชั้นตรึง (pinned layer, PL) ซึ่งจะมีทิศทางของแมกนีไทเซชันคงที่ อีกชั้นถูกเรียกว่า ชั้นฟรี (free layer, FL) โดยชั้นนี้ทิศทางของแมกนีไทเซชันจะเปลี่ยนแปลงได้อย่างอิสระโดยขึ้นอยู่กับสนามแม่เหล็กภายนอกที่ป้อนเข้าไป (Ramli *et al.*, 2009)

ในกระบวนการผลิตหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก จะมีขั้นตอนที่ต้องป้อนสนามแม่เหล็กภายนอกให้กับหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก ซึ่งเรียกว่า MFI ในกระบวนการ MFI สนามแม่เหล็กภายนอกขนาด 1 เทสลา จะถูกป้อนให้กับหัวบันทึกข้อมูลแม่เหล็กในทิศทางครอสแทร็คหรือแกน y ดังแสดงในรูปที่ 1 เพื่อไปจัดเรียงทิศทางของแมกนีไทเซชันเริ่มต้นของหัวอ่านในชั้นฟรีให้มีทิศทางตามต้องการ (Zhanjie *et al*., 2012) สนามแม่เหล็กดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อความเป็นแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียนด้วย ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว เราไม่ต้องการให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างอยู่ที่บริเวณโพลของหัวเขียน เพราะจะส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กไปรบกวนในกระบวนการบันทึกข้อมูล

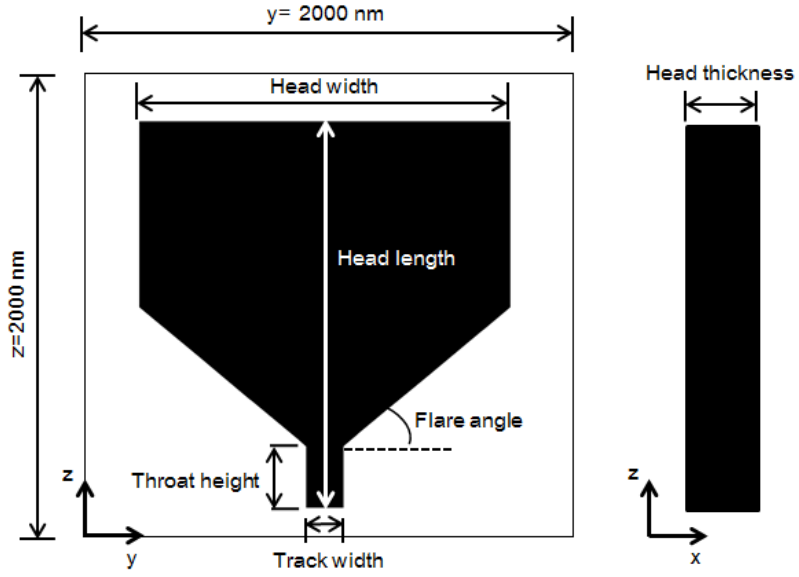
จากการทบทวนเอกสาร พบว่ารูปทรงของหัวเขียนจะส่งผลกระทบต่อค่าสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลของหัวเขียน โดย Daniel Z. Bai และคณะ (Daniel Z. Bai *et al*, 2006) ได้ทำการศึกษารูปทรงของโยค และพบว่าเมื่อโยคมีด้านกว้างยาวกว่าด้านยาวจะทำให้มีฟลักซ์แม่เหล็กคงค้างไหลลงสู่ปลายโพลน้อย ส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลต่ำ นอกจากนี้ M. Patwari และคณะ (M. Patwari *et al*., 2010) ได้ทำการศึกษารูปทรงของหัวเขียน โดยทำการเปลี่ยนแปลงความยาวของปลายโพลพบว่าเมื่อปลายโพลมีความยาวเพิ่มขึ้น สนามแม่เหล็กคงค้างก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการจำลองไมโครแมกเนติกส์สำหรับหัวเขียนที่มีโครงสร้างแบบ FeCo โดยใช้โปรแกรม OOMMF ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดย NIST (OOMMF User's Guide, 2010) เพื่อศึกษาสนามแม่เหล็กคงค้างของหัวเขียน เนื่องจากผลกระทบของกระบวนการ MFI โดยหัวเขียนที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้มีอยู่ 3 รูปทรงด้วยกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบจำลองของหัวเขียนมุมมองด้านหน้า (front view) โดยมีองค์ประกอบดังนี้ 1) ความยาวของหัวเขียนด้านกว้าง (head width) 2) ความยาวของหัวเขียนด้านยาว (head length) 3) ความยาวที่ปลายโพลของหัวเขียน (throat height) 4) ความกว้างของปลายโพล (track width) 5) มุมเอียง (flare angle) และ 6) ความหนาของหัวเขียน (head thickness) ดังแสดงในรูปที่ 2

แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของหัวเขียนที่ใช้ศึกษา มีขนาดความกว้าง ความยาว และความหนา 2000 nm × 2000 nm × 80 nm ตามลำดับ ในการทดลองนี้กำหนดให้พื้นที่สีขาวเป็นอากาศ (nonmagnetic) และสีดำเป็นสารแม่เหล็ก FeCo (magnetic material) พื้นที่ของหัวเขียนถูกแบ่งออกเป็นเซลล์ย่อยๆ ขนาด 10 nm × 10 nm × 10 nm และทิศของแมกนีไทเซชันเริ่มต้นถูกกำหนดให้อยู่ในแนวแกน z และทิศของแอนไอโซโทรปีหรือแกนง่าย (easy axis) ให้อยู่ในแนวแกน y โดยค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1



รูปที่ 2 รูปทรงของหัวเขียนที่ใช้ในแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (ก) มุมมองระนาบ yz (front view) และ (ข) มุมมองระนาบ zx โดยแกน x เป็นทิศดาวน์แทร็คแกน y เป็นทิศครอสแทร็ค และแกน z อยู่ในแนวดิ่ง ซึ่งตั้งฉากกับด้าน ABS (air-bearing surface)

ตารางที่ 1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองไมโครแมกเนติกส์

พารามิเตอร์	ปริมาณ
Head length/(nm)	1280
Head width/(nm)	1280
Flare angle/(degree)	30
Throat height/(nm)	50-300
Track width/(nm)	80
Head thickness/(nm)	80
ค่าคงที่เอกซ์เชนจ์ (exchange constant, A /(J/m))	1×10^{-6}
ค่าคงที่แอนไอโซทรอปี (anisotropy constant, K_u /(J/m^3))	0, 87.85×10^{3}
ค่าแมกนีไทเซชันอิ่มตัว (saturation magnetization, M_s /(A/m))	1910×10^{3}

การจำลองไมโครแมกเนติกส์ของหัวเขียนด้วยโปรแกรม OOMMF อาศัยสมการลันเดา – ลิฟชิทซ์ กิลเบิร์ต (Landau-Lifshit-Gilbert equation, LLG equatiion) (He Zhang, 2006) ซึ่งสมการดังกล่าวถูกใช้เพื่ออธิบายพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงทิศทางของแมกนีไทเซชัน (M) ในหัวเขียนเทียบกับเวลา (t) ภายใต้อิทธิพลของสนามแม่เหล็กภายนอก ดังสมการที่ 1

$$\frac{dM}{dt}=\frac{\gamma}{1+\alpha^2}M\times H_{eff}-\frac{\alpha\gamma}{1+\alpha^2}M\times(M\times H_{eff}) \quad (1)$$

เมื่อ M คือ แมกนีไทเซชัน H_{eff} คือสนามแม่เหล็กยังผล γ คืออัตราส่วนไจโรแมกเนติกส์ (gyromagnetic-ratio) และ α คืออัตราส่วนการหน่วง (damping ratio) โดยสนามทั้งหมดที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแมกนีไทเซชัน มีอยู่ 4 ชนิด ดังแสดงในสมการที่ 2

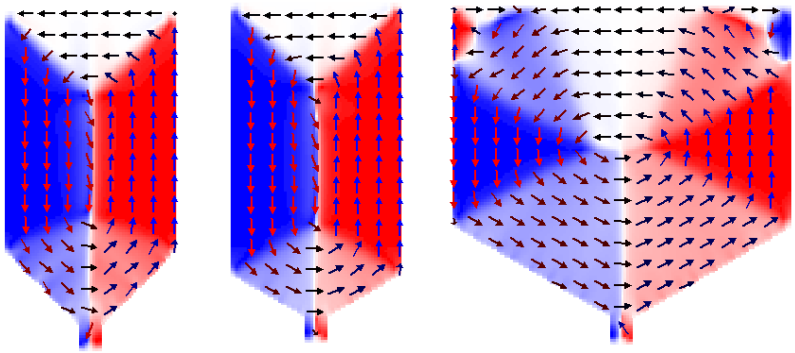
$$H_{eff}=H_{ex}+H_{ani}+H_{demag}+H_{ze} \quad (2)$$

จากสมการที่ (2) สนามแม่เหล็กแลกเปลี่ยน (exchange field, H_{ex}) เป็นสนามแม่เหล็กที่ช่วยให้แมกนีไทเซชันที่อยู่ชิดกันพยายามปรับทิศทางให้มาขนานกันและมีทิศเดียวกัน สนามแม่เหล็กแอนไอโซโทรปี (anisotropy field, H_{ani}) เป็นสนามแม่เหล็กที่ช่วยให้แมกนีไทเซชันพยายามหมุนไปในแกนเดียวกันกับแกนของผลึกเรียกว่าแกนง่าย สนามลบล้างสนามแม่เหล็ก (demagnetization field) ซึ่งเกิดภายในวัสดุเป็นสนามแม่เหล็กที่มีทิศสวนทางกับแมกนีไทเซชัน และสนามแม่เหล็กซีแมน (zeemann field, H_{ze}) เป็นสนามแม่เหล็กภายนอก

ในการทดลองนี้ เราจำลองกระบวนการ MFI โดยทำการป้อนสนามแม่เหล็กซีแมนให้กับหัวบันทึกแม่เหล็กขนาด 1 เทสลา ในแนวแกน y และรอจนกระทั่งแมกนีไทเซชันของหัวเขียนเข้าสู่สภาวะสมดุล จากนั้นจึงหยุดป้อนสนามแม่เหล็กซีแมน แล้วรอให้แมกนีไทเซชันของหัวเขียนเข้าสู่สภาวะสมดุลอีกครั้ง แมกนีไทเซชันเฉลี่ยที่บริเวณปลายโพลของหัวเขียนถูกนำมาใช้ในการคำนวณหาสนามแม่เหล็กคงค้าง นอกจากนี้ เรายังได้ทำการศึกษาผลกระทบของรูปทรงของหัวเขียนที่มีผลกับสนามแม่เหล็กคงค้างที่บริเวณปลายโพลเนื่องจากกระบวนการ MFI

ผลการจำลองและอภิปรายผล

จากการจำลองไมโครแมกเนติกส์สำหรับหัวเขียนที่มีโครงสร้างแบบ FeCo ด้วยโปรแกรม OOMMF หลังจากหยุดป้อนสนามแม่เหล็กภายนอกให้กับหัวเขียน พบว่าบริเวณโยคจะเกิดโดเมนแม่เหล็ก (magnetic domain) ซึ่งส่งผลให้เกิดสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพล โดยจะมีฟลักซ์แม่เหล็กคงค้าง (residual flux) ไหลจากบริเวณโยคลงสู่ปลายโพล โครงสร้างของโดเมนแม่เหล็กนั้นจะขึ้นอยู่กับรูปทรงของหัวเขียนด้วย เราจึงสนใจพิจารณาผลกระทบจากโครงสร้างของหัวเขียนบริเวณโยค ซึ่งประกอบด้วย ความยาวของหัวเขียนด้านกว้างเท่ากับ 1280 nm ความยาวของหัวเขียนด้านกว้างเท่ากับ 1280 nm ขนาดของมุมเอียงเท่ากับ 45°และ 30° โดยไม่สนใจแอนไอโซโทรปี (K_u = 0 J/m^3) ดังแสดงในรูปที่ 3



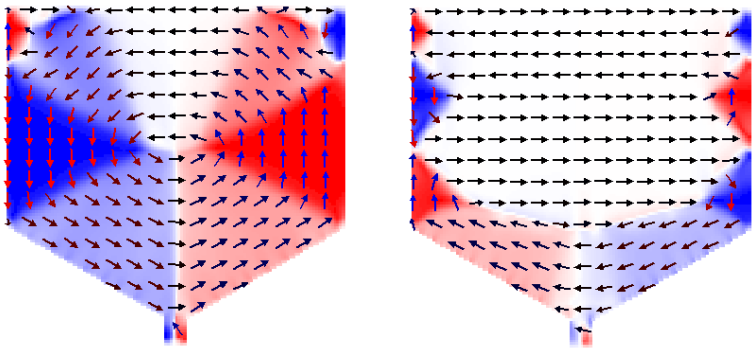
(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 3 รูปแบบของโดเมนแม่เหล็กในสถานะคงค้างเมื่อหยุดป้อนสนามแม่เหล็กให้กับหัวเขียน โดยอัตราส่วนระหว่างความยาวของหัวเขียนด้านกว้างต่อความยาวของหัวเขียนด้านยาว มีค่าเท่ากับ 1 : 2 (3(ก) และ 3(ข)) และ 3(ค) เท่ากับ 1:1 ตามลำดับ และขนาดมุมเอียงของ 3(ก) มีค่าเท่ากับ 45° และ 3(ข) 3(ค) เท่ากับ 30° ตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า ในรูปที่ 3(ก) และ 3(ข) ที่บริเวณโยคจะเกิดโดเมนแม่เหล็กมีทิศในแนวดิ่งและมีลักษณะเป็นโดเมนปิดเกือบเหมือนกันทั้ง 2 กรณี ซึ่งหัวทั้ง 2 แบบจะมีขนาดทั้งหมดเท่ากันยกเว้นขนาดมุมเอียงที่ต่างกัน หัวเขียนที่มีขนาดมุมเอียงเท่ากับ 45° (ดังรูปที่ 3(ข)) จะมีแนวโน้มให้มีฟลักซ์แม่เหล็กคงค้างไหลลงสู่โพลมากกว่า สังเกตได้จากผนังโดเมนในแนวดิ่งที่ขยายไปยังด้านล่างบริเวณมุมเอียง ส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลสูงกว่า ในทางตรงกันข้ามหัวเขียนที่มีขนาดมุมเอียงเท่ากับ 30° ดังแสดงในรูปที่ 3(ข) จะช่วยป้องกันไม่ให้ผนังโดเมนขยาย ไปยังบริเวณปลายโพล จึงช่วยลดฟลักซ์แม่เหล็กที่เหลือไหลลงสู่ปลายโพลและทำให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลต่ำ

หากไม่คำนึงถึงขนาดมุมเอียง รูปที่ 3(ก) และ 3(ข) โยคจะมีด้านกว้างสั้นกว่าด้านยาว จึงส่งผลให้เกิดโดเมนในแนวดิ่ง ซึ่งในทั้ง 2 กรณีจะไม่เป็นที่ต้องการ เพราะว่ามีฟลักซ์แม่เหล็กคงค้างไหลลงสู่โพลมากกว่า ในทางตรงกันข้ามโยคที่มีด้านกว้างยาวกว่าด้านยาว จะทำให้เกิดโดเมนแม่เหล็กในทิศทางตามแนวนอน ดังแสดงในรูปที่ 3(ค) ซึ่งเห็นได้ชัดว่าโครงสร้างของโดเมนดีขึ้น คือ จะไม่มีโดเมนในแนวดิ่งที่ขยายออกไปยังบริเวณปลายโพล ส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างที่ปลายโพลต่ำ

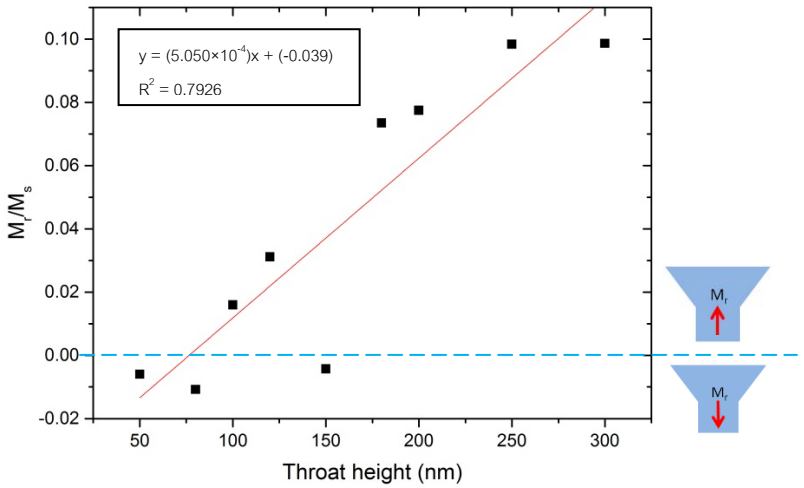
จากนั้น ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อดูผลกระทบของแอนไอโซโทรปีต่อการเกิดโดเมนแม่เหล็กที่บริเวณโยค เนื่องจากค่าคงที่แอนไอโทรปีจะแปรผันตรงกับสนามแม่เหล็กแอนไอโซโทรปี ดังสมการ $K_u=H_kM_s/2$ (Sung-Min Ahn *et al.*,2013.) หากมีสนามแม่เหล็กแอนไอโซโทรปีที่สูงจะช่วยให้แมกนีไทเซชันพยายามหมุนไปในแกนเดียวกับแกนง่ายได้ง่าย (ในแนวนอนหรือแกน y) จากการทดลองพบว่าเมื่อค่าคงที่แอนไอโซโทรปีสูงขึ้น (K_u = 87.85 J/m^3) จะส่งผลให้บริเวณโยคแทบจะไม่มีแมกนีไทเซชันในแนวตั้งเลย ทำให้บริเวณปลายโพลมีค่าสนามแม่เหล็กคงค้างต่ำและดีกว่าเดิม ดังแสดงในรูปที่ 4



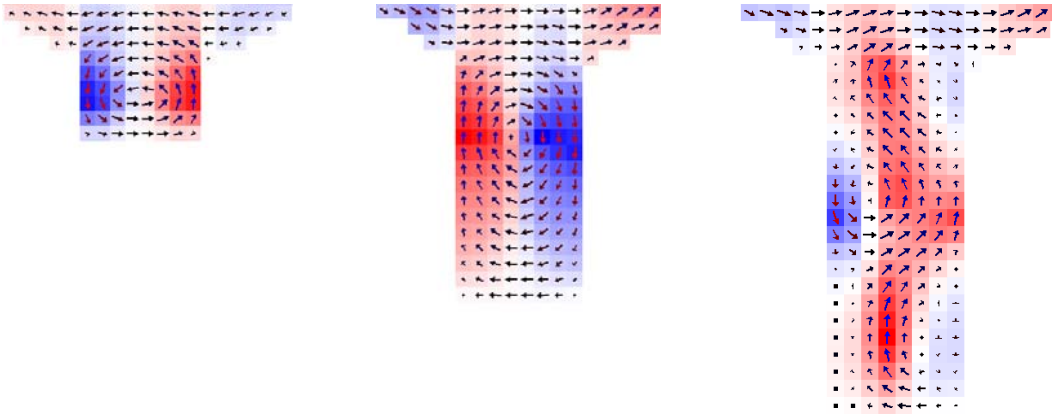
(ก) (ข)

รูปที่ 4 รูปแบบของโดเมนแม่เหล็กในสถานะคงค้าง ของหัวเขียนที่มีค่าคงที่แอนไอโซโทรปีต่างกัน (ก) K_u = 0 J/m^3 และ (ข) K_u = 87.85 J/m^3

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาผลกระทบของความยาวของโพลต่อสนามแม่เหล็กคงค้างที่เกิดขึ้น โดยทำการเปลี่ยนแปลงค่าความยาวของโพลตั้งแต่ 50 ถึง 300 นาโนเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยเครื่องหมายบวกและลบของสนามแม่เหล็กแสดงทิศทางของสนามแม่เหล็กคงค้างในแนวแกน z เราพบว่าเมื่อปลายโพลมีความยาวเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีสนามแม่เหล็กคงค้างเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากในธรรมชาติแมกนีไทเซชันจะพยายามจัดเรียงตัวให้ขนานกับพื้นผิวของวัสดุ ซึ่งเป็นผลมาจากแอนไอโซโทรปีที่ขึ้นกับรูปทรง (shape anisotropy) โดยปลายโพลที่มีความยาวเพิ่มขึ้น แมกนีไทเซชันจะพยายามจัดเรียงตัวไปตามแกนยาวมากกว่าแกนสั้นของปลายโพล แสดงดังรูปที่ 6 แต่สำหรับปลายโพลที่มีความยาว 150 nm แมกนีไทเซชันจะมีการจัดเรียงตัวแบบวงปิดส่งผลทำให้แมกนีไทเซชันหักล้างกันหมด ส่งผลให้มีค่าสนามแม่เหล็กคงค้างที่ต่ำ แสดงดังรูปที่ 6(ข)



รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแมกนีไทเซชันเฉลี่ยที่บริเวณปลายโพลกับความยาวของโพลขนาดต่างๆ สำหรับหัวเขียนที่มีค่า $K_u = 87.85\times10^3$ J/m^3



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 6 สภาพแม่เหล็กคงค้าง (remanent magnetization) ที่ปลายโพลของหัวเขียนและบริเวณส่วนล่างของโยค โดยบริเวณสีแดงคือแมกนีไทเซชันมีทิศ +z และสีน้ำเงินคือแมกนีไทเซชันมีทิศ –z (ก) ปลายโพลยาว 50 nm (ข) ปลายโพลยาว 150 nm และ (ค) ปลายโพลยาว 200 nm

สรุป

ผู้วิจัยอาศัยการจำลองไมโครแมกเนติกส์โดยใช้โปรแกรม OOMMF เพื่อศึกษาสนามแม่เหล็กคงค้างของหัวเขียนที่มีรูปทรงต่าง ๆ กัน จากผลกระทบของกระบวนการ MFI ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่า รูปทรงของหัวเขียนบริเวณโยคที่มีด้านกว้างยาวกว่าด้านยาวและมีขนาดมุมเอียงประมาณ 30° มีสนามแม่เหล็กคงค้างต่ำ และหากบริเวณปลายโพลของหัวเขียนยาวเพิ่มขึ้น สนามแม่เหล็กคงค้างก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นอกจากนี้ เรายังพบว่าหัวเขียนที่มีแอนไอโซโทรปีสูงขึ้น (K_u = 87.85 J/m^3) ส่งผลให้บริเวณปลายโพลมีค่าสนามแม่เหล็กคงค้างต่ำลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้การสนับสนุนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

B. D. CULLITY *et.al*., 2009. INTRODUCTION TO MAGNETIC MATERIALS.

Daniel Z. Bai., Jian-Gang Zhu *et.al*., 2006. Writer Pole Tip Remanence in Perpendicular Recording. IEEE Transactions on magnetics , 42, 473-480.

He Zhang. 2006. A Numerical Study of Dynamic Micromagnetics", University of New Orleans Theses and Dissertations.

M. Patwari., R. Victora. 2010. Simulation of Erase After Write on 2.4T Solid Pole Writer. IEEE Transactions on magnetics, 46, 1212-1219.

OOMMF User's Guide. 2010.Version 1.0. National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg MD.

Ramli., Mitra Djamal., and Khairurrijal. 2009. Effect of Ferromagnetic Layer Thickness on the Giant Magnetoresistance Properties of NiCoFe/Cu/NiCoFe Sandwich. The 3rd Asian Physics Symposium Bandung. Indonesia. 65-67.

S. Khizroeva., Y. Liub *et.al*. 2002. Physics of perpendicular magnetic recording: writing process. Journal of Magnetism and Magnetic Material, 335–344.

Sung-Min Ahn., G. S. D. Beach. 2013. Crossover between in-plane and perpendicular anisotropy in Ta/CoxFe100-x/MgO films as a function of Co composition. Journal of Applied Physics.

Zhanjie Li., Daniel Z., Bai., Ed Lin., and Sining Mao. 2012. Write field asymmetry in perpendicular magnetic recording. Journal of Applied Physics.

ผลของสตาร์ชดัดแปรต่อลักษณะทางกายภาพของทับทิมกรอบ

The Effect of Modified Starch on Physical Properties of Tub Tim Grob

กานต์รวี กลีบแก้ว[1] และ ประสงค์ ศิริวงศ์วิไลชาติ[1]
Kanrawee Kleebkaew[1] and Prasong Siriwomgwilaichat[1]

บทคัดย่อ

การพองตัวที่มากเกินไปหรือการบวมน้ำมักเป็นปัญหาสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบและมีการแช่อยู่ในน้ำเช่น ทับทิมกรอบ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะของเนื้อสัมผัสที่นิ่มและแป้งหลุดลอกจากชิ้นแห้ว ดังนั้น จึงทำการศึกษาผลของการผสมไฮโดรคอลลอยด์ร่วมกับแป้งมันสำปะหลังต่อลักษณะทางกายภาพของเม็ดแป้งทับทิมกรอบโดยทดลองเปรียบเทียบระหว่างทับทิมกรอบที่ใช้แป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวกับทับทิมกรอบที่ผสมไฮโดรคอลลอยด์แทนที่แป้งมันสำปะหลัง ดังนี้ สตาร์ชดัดแปร, แซนแทนกัมและกัวกัม ผ่านการให้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรส์ที่ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที และเก็บเม็ดทับทิมกรอบในน้ำเชื่อมผสมน้ำกะทิที่สภาวะอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของร้อยละน้ำหนัก, ปริมาตรและเนื้อสัมผัสของแป้งและแห้วของเม็ดทับทิมกรอบ พบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B (distarch phosphate) ร้อยละ 90 ของปริมาณแป้งที่ใช้ทั้งหมด มีร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและมีปริมาตรจำเพาะน้อยกว่าและมีเนื้อสัมผัสของแป้งเคลือบและแห้วที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังผสมไฮโดรคอลลอยด์

คำสำคัญ : ทับทิมกรอบ พองตัว ไฮโดรคอลลอยด์ ความคงตัว สตาร์ชดัดแปร

Abstact

Over swelling or bloating is one of the problems of product consisting of tapioca starch surrounded with water such as Tub Tim Grob. When starch gel of Tub Tim Grob is swelling, texture becomes softand some pieces of starch gel ripped out from products. Therefore, the purpose of this study was to stabilize Tub Tim Grob using hydrocolloids combined with tapioca starch. Tub Tim Grob preparedfrom tapioca starch was compared to those containing tapioca starch replacement with modified starch, xanthan gum and guar gum. All samples containing Tub Tim Grob with coconut milk syrup was heated at 85 ºC for 2 minutes and kept at 4°C for 7 days. Changes in Tub Tim Grob was measured for pieces and coconut milk syrup gained weight, specific volumes, total soluble solids in syrup and texture of stach gel and Chinese water chestnut was observed. According to the experimental results, it was found that Tub Tim Grob samples containing tapioca starch replaced with 90% of modified starch B (distarch phosphate) had lower of gained weight and specific volume. It also had better texture of starch gel and pieces of Chinese water chestnut than other hydrocolloids and control (100% tapioca starch).

Keywords : Tub Tim Grob, swelling, Hydrocolloid, Stabilization, Modified starch

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

เม็ดทับทิมกรอบเมื่อแช่อยู่ในน้ำเชื่อมและกะทิจะมีปัญหาของการพองตัวที่มากเกินไปหรือการบวมน้ำที่เกิดขึ้นได้จากการให้ความร้อนที่สูงในกระบวนการทำให้สุก และการแช่ในน้ำเป็นเวลานานเกินไป ทำให้แป้งของทับทิมกรอบมีเนื้อสัมผัสที่นิ่มเหลวและเสียรูปทรงซึ่งเป็นปัญหาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทับทิมกรอบสำเร็จรูป ซึ่งต้องผ่านกระบวนการให้ความร้อนโดยการพาสเจอไรซ์หรือสเตอริไลซ์ซึ่งจะทำให้แป้งของทับทิมกรอบสูญเสียเนื้อสัมผัสและรูปทรงเร็วขึ้น ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อทดสอบผลของการผสมไฮโดรคอลลอยด์ร่วมกับแป้งมันสำปะหลังต่อการพองตัวและความคงตัวของแป้งทับทิมกรอบ

อุปกรณ์และวิธีการ

วัตถุดิบ แป้งมันสำปะหลัง, แห้ว และ สารไฮโดรคอลลอยด์ คือ สตาร์ชดัดแปร A (distarch phosphate), สตาร์ชดัดแปร B (distarch phosphate), สตาร์ชดัดแปร C (distarch adipate), แซนแทนกัม และกัวกัม

วิธีการ

การเตรียมเม็ดทับทิมกรอบและการพาสเจอไรซ์ทับทิมกรอบ

นำแห้วดิบมาหั่นเป็นลูกเต๋าขนาดชิ้น 1x1x1 cm จากนั้นชั่งน้ำหนักแป้งมันสำปะหลังปริมาณ 1 ต่อ 3 ของน้ำหนักแห้วแล้วทำการร่อนแป้งเพื่อให้แป้งกระจายตัวแล้วนำไปคลุกกับชิ้นแห้วให้ทั่ว พักไว้ประมาณ 10 นาที แล้วทำการร่อนเอาแป้งที่ไม่ติดกับเม็ดแห้วออก แล้วนำแห้วที่มีแป้งเคลือบไปต้มในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 80-85 ºC เป็นเวลา 5 นาที แล้วใช้ตระแกรงตักเม็ดทับทิมกรอบขึ้นมาสะเด็ดน้ำ แล้วเอาลงแช่ในน้ำเย็น 7-8 ºC เป็นเวลา 5 นาที แล้วยกขึ้นสะเด็ดน้ำ นำเม็ดทับทิมกรอบใส่ลงในน้ำกะทิที่เตรียมไว้โดยมีน้ำหนักน้ำกะทิต่อน้ำหนักเม็ดทับทิมกรอบในอัตราส่วน 2:1 ใส่ลงในบีกเกอร์ ให้ความร้อนโดยใช้ Hot plate จนอุณหภูมิของน้ำกะทิเป็น 85 ºC เป็นเวลา 2 นาที

การคัดเลือกไฮโดรคอลลอยด์จากการศึกษาร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของเม็ดทับทิมกรอบ

นำตัวอย่างเม็ดทับทิมกรอบแช่ในน้ำเชื่อมผสมน้ำกะทิที่ผ่านการให้ความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 ºC และวัดน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของเม็ดทับทิมกรอบเมื่อเก็บไว้ 24และ 48 ชั่วโมง คำนวณร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปของเม็ดทับทิมกรอบเปรียบเทียบระหว่างเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวกับแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปรชนิด (A, B, C), แซนแทนกัมและกัวกัมที่อัตราส่วน 1:1

$$\%\ \text{น้ำหนักของเม็ดทับทิมกรอบ} = \frac{\text{นน.เม็ดทับทิมกรอบหลังแช่ในน้ำ} - \text{นน.เม็ดทับทิมกรอบก่อนแช่ในน้ำ}}{\text{นน.เม็ดทับทิมกรอบก่อนแช่ในน้ำ}} \times 100$$

การคัดเลือกไฮโดรคอลลอยด์จากการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัสของแป้งเคลือบและแห้ว

นำไฮโดรคอลลอยด์ที่คัดเลือกจากการเพิ่มขึ้นร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงมาทำการทดลองโดยผสมกับแป้งมันโดยการทดแทนแป้งมันสำปะหลังที่ระดับร้อยละ 50, 60, 70, 80, 90 และ 100 โดยน้ำหนัก นำตัวอย่างเม็ดทับทิมกรอบที่ผ่านการให้ความร้อนที่ 85 ºC เป็นเวลา 2 นาที เก็บไว้ที่ 4 ºC เป็นเวลา 7 วัน วัน ดูการเปลี่ยนแปลงของลักษณะแป้งและวัดค่าความแข็งของของเม็ดทับทิมกรอบด้วยเครื่อง texture analyzer โดยใช้หัววัดแบบเจาะ (P/2) และหัววัด P0.5S จากนั้นคัดเลือกส่วนผสมของแป้งเคลือบที่ให้ผลดีที่สุดไปทำการทดสอบดูการเปลี่ยนแปลงด้าน

ร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง, ปริมาตรจำเพาะ และค่าความแข็งของเม็ดทับทิมกรอบ วันที่ 1,3, 5 และ 7 หลังการให้ความร้อน 85 ºC เป็นเวลา 5 นาที เก็บไว้ที่ 4 ºC

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรม SPSS version 16.0

ผลและวิจารณ์

การคัดเลือกไฮโดรคอลลอยด์จากการศึกษาร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงของเม็ดทับทิมกรอบ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลของชนิดไฮโดรคอลลอยด์ต่อความคงตัวของเม็ดทับทิมกรอบที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมงจากตารางที่ 1 พบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร A, B และแป้งมันสำปะหลังผสมกัวกัมในอัตราส่วน 1:1 มีค่าร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นน้อยที่สุดและน้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แต่พบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมกัวกัมมีเนื้อสัมผัสนิ่มและมีกลิ่น จึงเลือกสตาร์ชดัดแปร Aและ B มาศึกษาต่อเนื่องจากสตาร์ชดัดแปร A และ B เป็นสตาร์ชดัดแปรไดสตาร์ชฟอสเฟสมีพันธะ inorganic ester เชื่อมหมู่ไฮดรอกซิลภายในโมเลกุลแป้งทำให้ช่วยลดการพองตัวของเม็ดแป้งและช่วยเพิ่มความแข็งแรงภายในเม็ดแป้ง (กล้าณรงค์ และ เกื้อกูล 2550) ในส่วนของกัมทับทิมกรอบที่ผสมแซนแทนกัมมีร้อยละน้ำหนักเพิ่มขึ้นเนื่องจากแซนแทนกัมมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงและสามารถจับกับน้ำได้ดี

ตารางที่ 1 ร้อยละน้ำหนักของเม็ดทับทิมกรอบที่เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป 24 และ 48 ชั่วโมง

ชนิดแป้ง	% น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น	
	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
แป้งมันสำปะหลัง	5.17 ± 0.11^{bD}	8.72 ± 0.44^{aC}
แป้งมันสำปะหลัง:สตาร์ชดัดแปร A (1:1)	7.01 ± 0.83^{aC}	8.35 ± 0.76^{aC}
แป้งมันสำปะหลัง:สตาร์ชดัดแปร B (1:1)	2.50 ± 0.48^{bE}	5.80 ± 0.13^{aD}
แป้งมันสำปะหลัง:สตาร์ชดัดแปร C (1:1)	11.35 ± 0.85^{bB}	14.74 ± 0.96^{aB}
แป้งมันสำปะหลัง:xanthan gum (1:1)	31.75 ± 1.36^{aA}	34.55 ± 3.16^{aA}
แป้งมันสำปะหลัง:guar gum (1:1)	2.31 ± 0.37^{bE}	5.58 ± 0.66^{aD}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

การทดสอบผลของการผสมแป้งมันสำปะหลังกับแป้งดัดแปรต่อความคงตัวของเม็ดทับทิมกรอบ

จากตารางที่ 2 เมื่อเก็บเม็ดทับทิมกรอบไว้ถึงวันที่ 7 พบว่า เม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B ที่ความเข้มข้นร้อยละ 90 โดยพบว่าแป้งเคลือบมีลักษณะที่ดี การวัดเนื้อสัมผัสของแห้วจากค่าความแข็ง พบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่เคลือบด้วยแป้งทุกชนิดมีค่าความแข็งของแห้วเพิ่มขึ้นเนื่องจากเม็ดทับทิมกรอบซึ่งมีแป้งเคลือบแป้งจะดูดซึมน้ำเข้าไปและและน้ำตาลออสโมซิสไปยังส่วนของชิ้นแห้ว การดูดซึมน้ำทำให้เม็ดทับทิมกรอบมีร้อยละของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและเป็นสาเหตุทำให้แป้งเคลือบหลุดลอก ความกรอบของแห้วลดลงและมีความแข็งเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะของเม็ดทับทิมกรอบพบว่าสตาร์ชดัดแปร B ที่ร้อยละ 90 ให้ผลดีที่สุด จึงนำไปศึกษา การเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับแป้งมันสำปะหลังในช่วงวันที่ 1, 3, 5 และ 7 วัน ต่อไป

ตารางที่ 2 ลักษณะปรากฏและค่าความแข็งเม็ดทับทิมกรอบที่เก็บไว้วันที่ 7

ชนิดของแป้ง	ลักษณะปรากฏของเม็ดทับทิมกรอบหลังเก็บไว้วันที่ 7	ค่า hardness วันที่ 0 (N)	ค่า hardness วันที่ 7 (N)
แป้งมันสำปะหลัง	แป้งนิ่ม ไม่หลุด ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.24 ± 1.61^{bAB}	9.83 ± 1.38^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 50%	แป้งหลุดบ้าง ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย ค่อนข้างกรอบ	8.62 ± 1.99^{aAB}	8.94 ± 2.09^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 60%	แป้งหลุดบ้างขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย ค่อนข้างกรอบ	7.84 ± 1.99^{aB}	8.93 ± 2.19^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 70%	แป้งหลุด ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.05 ± 1.36^{aB}	8.96 ± 2.37^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 80%	แป้งหลุดเป็นแผ่นๆ ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.15 ± 1.45^{bAB}	9.27 ± 1.20^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 90%	แป้งหลุดเป็นแผ่นๆขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	9.13 ± 1.52^{aA}	9.33 ± 2.10^{aA}
สตาร์ชดัดแปร A 100%	แป้งหลุดเป็นแผ่นๆขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.36 ± 1.53^{bAB}	9.11 ± 1.70^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 50%	แป้งหลุดบ้าง ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย ค่อนข้างกรอบ	8.75 ± 1.62^{bAB}	9.90 ± 1.91^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 60%	แป้งหลุดบ้างขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย ค่อนข้างกรอบ	8.34 ± 1.87^{bAB}	9.44 ± 1.82^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 70%	แป้งหลุดบ้างขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.16 ± 1.50^{bAB}	10.13 ± 1.72^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 80%	แป้งหลุดบ้างขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.55 ± 1.79^{bAB}	10.01 ± 1.59^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 90%	แป้งไม่หลุด ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.33 ± 1.33^{bAB}	9.47 ± 2.62^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 100%	แป้งหลุดน้อยมาก ขนาดแห้วเล็กลงเล็กน้อย กรอบ	8.24 ± 2.01^{bAB}	9.39 ± 1.35^{aA}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

เมื่อนำสตาร์ชดัดแปร B ที่ความเข้มข้นร้อยละ 90 มาพิจารณาร้อยละน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปพบว่าจากตารางที่ 3 พบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B ร้อยละ 90 มีค่าร้อยละน้ำหนัก

ทับทิมกรอบเพิ่มขึ้นน้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เนื่องจากเม็ดสตาร์ชของแป้งครอสลิงมีความแข็งแรงของพันธะมากว่าเม็ดสตาร์ชของแป้งที่ไม่ได้ดัดแปร (Wattanachant และคณะ, 2003) จึงมีการพองตัวต่ำกว่า เนื่องจากสตาร์ชดัดแปร B เป็นสตาร์ชดัดแปรครอสลิงค์เมื่อให้ความร้อนเม็ดแป้งที่พองตัวยังสามารถรักษาสภาพของเม็ดแป้งไว้ได้ เนื่องจากพันธะโควาเลนต์ที่เพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างภายในเม็ดแป้ง ทำให้เม็ดมีการเสียสภาพที่น้อยและอุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนเซชันเพิ่มสูงขึ้นโดยดูจากการพองตัวที่ต่ำกว่าของเม็ดทับทิมกรอบผสมสตาร์ชดัดแปร B เมื่อเปรียบเทียบกับทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวหลังจากการต้มที่อุณหภูมิเดียวกัน

ตารางที่ 3 ร้อยละน้ำหนักของทับทิมกรอบที่เพิ่มขึ้น

	ร้อยละน้ำหนักทับทิมกรอบที่เพิ่มขึ้น			
ชนิดแป้ง	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
แป้งมันสำปะหลัง	4.41 ± 1.73^{cA}	8.38 ± 1.29^{bA}	10.44 ± 1.63^{aA}	10.98 ± 1.13^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 90%	3.45 ± 1.25^{bA}	7.13 ± 0.86^{aB}	7.55 ± 0.80^{aB}	7.95 ± 0.99^{aB}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

เมื่อนำเม็ดทับทิมกรอบทำจากสตาร์ชดัดแปร B ที่ความเข้มข้นร้อยละ 90 มาพิจารณาปริมาตรจำเพาะที่เปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเม็ดทับทิมกรอบทำจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวได้ผลแสดงดังในตารางที่ 4 พบว่าการแช่เม็ดทับทิมกรอบในน้ำเชื่อมผสมน้ำกะทิเมื่อเวลาในการเก็บเพิ่มขึ้นปริมาตรจำเพาะของเม็ดทับทิมกรอบมีค่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากการดูดซึมน้ำในส่วนของแป้งเคลือบจึงทำให้ส่วนแป้งเคลือบมีการพองตัวเพิ่มมากขึ้น และเมื่อพิจารณาเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B ร้อยละ 90 มีค่าปริมาตรจำเพาะน้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เนื่องจากสตาร์ชดัดแปรครอสลิงมีคุณสมบัติทำให้เนื้อสัมผัสอาหารที่ผ่านความร้อนมีความคงตัวมากขึ้น และสตาร์ชดัดแปรครอสลิงค์ที่มีพันธะเคมีเชื่อมข้ามทำให้พันธะภายในโมเลกุลแป้งแข็งแรงมากขึ้นและจับตัวกันได้ดีขึ้น จึงมีความสามารถในการจับกับน้ำที่จำกัด (Rungtiwa และคณะ, 2014)

ตารางที่ 4 ปริมาตรจำเพาะของเม็ดทับทิมกรอบที่เปลี่ยนแปลงไป

ชนิดแป้ง	ปริมาตรจำเพาะของเม็ดทับทิมกรอบ (ml/g)				
	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
แป้งมันสำปะหลัง	0.67 ± 0.17^{bA}	0.69 ± 0.13^{bA}	0.72 ± 0.09^{abA}	0.75 ± 0.11^{abA}	0.81 ± 0.12^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 90%	0.52 ± 0.08^{bB}	0.56 ± 0.090^{abB}	0.57 ± 0.11^{abB}	0.58 ± 0.09^{abB}	0.60 ± 0.08^{aB}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

เมื่อเก็บเม็ดทับทิมกรอบไว้ถึงวันที่ 7 จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อพิจารณาเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B ที่ความเข้มข้นร้อยละ 90 มีค่าความแข็งของแห้วน้อยแสดงว่ามีความกรอบมากกว่าของแห้วเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และเมื่อระยะเวลาการเก็บเม็ดทับทิมกรอบในน้ำเชื่อมผสมน้ำกะทิเพิ่มขึ้นค่าความแข็งของแห้วของทับทิมกรอบที่ผสมสตาร์ชดัดแปร B มีค่าความแข็งทีเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) การที่เนื้อสัมผัสแห้วมีค่าที่เพิ่มขึ้นโดยค่าความแข็งที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากน้ำตาลจากน้ำเชื่อมสามารถออสโมซิสไปยังส่วนของชิ้นแห้วในส่วนของโครงสร้างที่เป็นรูพรุน การออสโมซิสของน้ำตาลไปยังชิ้นแห้วจะขึ้นอยู่กับการดูดซึมน้ำในส่วนแป้งเคลือบของทับทิมกรอบ ซึ่งเม็ดทับทิมกรอบที่ผสมสตาร์ชดัดแปร B มีการดูดซึมน้ำได้น้อยกว่าโดยสามารถดูได้จากค่าร้อยละน้ำหนักและปริมาตรจำเพาะที่เปลี่ยนแปลงไปเพิ่มขึ้นน้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 5 ค่าความแข็งของแห้วที่วัดจากเครื่อง Texture analyzer

ชนิดแป้ง	ค่า hardness ของแห้ว (N)				
	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
แป้งมันสำปะหลัง	7.48 ± 0.83^{bA}	7.76 ± 1.03^{abA}	8.25 ± 0.86^{abA}	8.47 ± 1.07^{aA}	8.51 ± 1.38^{aA}
สตาร์ชดัดแปร B 90%	7.59 ± 0.73^{aA}	7.73 ± 1.13^{aA}	7.91 ± 1.28^{aA}	8.12 ± 1.12^{aA}	8.17 ± 1.09^{aA}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

เมื่อนำเม็ดทับทิมกรอบทำจากสตาร์ชดัดแปร B ที่ความเข้มข้นร้อยละ 90 มาพิจารณาเนื้อสัมผัสแป้งที่เปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเม็ดทับทิมกรอบทำจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียวได้ผลแสดงดังในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าความแข็งของแป้งเคลือบเม็ดทับทิมกรอบที่วัดจาก Texture analyzer

	ค่า Hardness ของแป้งทับทิมกรอบ (N)				
ชนิดแป้ง	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7วัน
แป้งมันสำปะหลัง	0.95 ± 0.15^{aB}	0.91 ± 0.29^{abB}	0.88 ± 0.086^{abB}	0.86 ± 0.22^{abB}	0.84 ± 0.11^{bB}
สตาร์ชดัดแปร B 90%	1.04 ± 0.17^{aA}	1.01 ± 0.24^{aB}	0.98 ± 0.17^{aB}	0.98 ± 0.16^{aB}	0.98 ± 0.14^{aA}

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean± SD)

a, b, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวนอน ($p<0.05$)

A, B, … แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในแนวตั้ง ($p<0.05$)

จากตารางที่ 6 เมื่อเก็บเม็ดทับทิมกรอบไว้ถึงวันที่ 7 พบว่า เม็ดทับทิมกรอบทั้งหมดมีค่าความแข็งน้อยกว่าค่าเริ่มต้น เม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากสตาร์ชดัดแปร B ร้อยละ 90 แทนที่แป้งมันสำปะหลังมีค่าความแข็งไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แสดงว่ามีเนื้อสัมผัสของแป้งที่ไม่เปลี่ยนไปมาก แป้งมีค่าความแข็งที่ลดลงเนื่องจากแป้งเคลือบมีการดูดซึมน้ำ ทำให้โมเลกุลของน้ำจับกับหมู่ไฮดรอกซิลในโครงสร้างของแป้งทำให้เนื้อสัมผัสของแป้งเคลือบมีลักษณะที่นิ่มขึ้น ในการดัดแปรครอสลิงค์ทำให้เกิดการเกาะเกี่ยวของโมเลกุลและพันธะระหว่างเม็ดสตาร์ช ทำให้เกิดการจัดเรียงเกลียวคู่ในส่วนของอะไมโลเพคตินในบริเวณ clusters ทำให้น้ำสามารถแทรกผ่านเข้าไปเกาะภายในเม็ดสตาร์ชได้น้อยลงทำให้เกิดการขัดขวางการเกิดไฮเดรชันและมีการพองตัวที่จำกัด (Zavareze และคณะ , 2010) และการดัดแปรสตาร์ชทำให้สตาร์ชมีความแข็งแรงของสตาร์ชแกรนูลมากขึ้น น้ำจึงแทรกซึมเข้าไปจับพันธะภายในได้ยาก (Miyazaki และคณะ, 2006) ทำให้เม็ดทับทิมกรอบผสมสตาร์ชดัดแปรมีการดูดซึมน้ำได้น้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบจากแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว จึงทำให้ในส่วนแป้งเคลือบมีเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยเมื่อเก็บเม็ดทับทิมกรอบไว้ในน้ำเชื่อมผสมน้ำกะทิที่ระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น

สรุป

จากการศึกษาการรักษาความคงตัวของทับทิมกรอบสำเร็จรูปพบว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากสตาร์ชดัดแปร B ร้อยละ 90 แทนที่แป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการให้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรส์และเก็บไว้ที่ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วันมีคุณลักษณะที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทับทิมกรอบที่แป้งทำจากแป้งมันสำปะหลังและไฮโดรคอลลอยด์ชนิดอื่น โดยมีลักษณะที่ดี แป้งไม่หลุด แป้งพองตัวน้อยกว่าโดยดูจากค่าร้อยละน้ำหนักเม็ดทับทิมกรอบที่เพิ่มขึ้นและปริมาตรจำเพาะที่น้อยกว่าเม็ดทับทิมกรอบที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง แต่เนื้อสัมผัสของแป้งเคลือบและชิ้นแห้วของเม็ดทับทิมกรอบที่เตรียมจากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมันสำปะหลังผสมสตาร์ชดัดแปร B ยังคงมีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัย และงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ระดับปริญญาโท ประจำปี 2556 และบริษัท ขนมแม่เอย เปี๊ยะ แอนด์ พาย (2003) จำกัด ทั้งนี้ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และ บริษัท ขนมแม่เอย เปี๊ยะ แอนด์ พาย (2003) จำกัด ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2550. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Miyazaki, M., Hung, P. V., Maeda, T., Morita, N. 2006. Recent advances in application of modified starches for breadmaking. Trends in Food Science & Technology. 17: 591-599.

Rungtiwa, W., Thamonwan, P., Suparat, J.,Weerawut, C., Asira, F., Saiyavit, V., Somsak,D. and Manop, S. 2014. Effect of cross-linking on physicochemical properties of tapioca starchand its application in soup product. Carbohydrate Polymers. 101:656– 665.

Sangnark, A. and Noomhorm, A., 2003, Effect of Particle Sizes on Functional Properties of Dietary Fiber Prepared from Sugarcane Bagasse, Food Chemistry, 37: 697-704.

Wattanachant S., K.Muhammad, D.Mat Hashim, R.Abd.Rahman. 2003. Effect of crosslinking reagents and hydroxypropylation levels on dual-modified sago starch properties. Food Chemistry 80 : 463–471.

Zavareze, E.R., C.R. Storck, L.A. S. Castro, M.A. Schirmer and A.R.G. Dias. 2010. Effect of heat-moisture treatment on rice starch of varying amylose content. Food Chemistry. 121: 358-365.

ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพของข้าวหลามที่ผ่านการสเตอริไลเซชันและสมบัติเชิงความร้อน

Effect of Hydrocolloids on The Properties of Sterilized Khao Lam and Its Thermal Properties

ศราวุธ ชะชิกุล[1] และ ดวงใจ ถิรธรรมถาวร[1]

Sarawut Chachikul[1] and Doungjai Thirathumthavorn[1]

บทคัดย่อ

ข้าวหลามเป็นผลิตภัณฑ์อาหารไทยที่มีเนื้อสัมผัสและกลิ่นรสเฉพาะ แต่ข้าวหลามมีปริมาณน้ำอิสระสูง (0.91) จึงทำให้ข้าวหลามมีโอกาสเสี่ยงต่อการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ได้ง่าย ซึ่งการยืดอายุการเก็บรักษาข้าวหลามด้วยวิธีการบรรจุรีทอร์ตเพ้าซ์ แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นานที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสะดวกต่อการขนส่งและการบริโภค แต่พบว่าความร้อนระดับสเตอริไลเซชันส่งผลให้ข้าวหลามมีเมล็ดข้าวนิ่มเละ และเกาะติดกันมากกว่าเดิม รวมทั้งมีสีเข้มขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ ได้แก่ แซนแทนกัม และคาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส ต่อคุณภาพของข้าวหลามที่ผ่านการฆ่าเชื้อระดับสเตอริไลเซชัน และสมบัติเชิงความร้อนของข้าวเหนียวในสูตรการผลิตข้าวหลาม โดยตรวจสอบด้วยเครื่องดิฟเฟอร์เรนเชียลสแกนนิงแคลอริมิเตอร์ จากผลการทดลองพบว่า การฆ่าเชื้อระดับสเตอริไลเซชันทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในด้านต่างๆของข้าวหลามอยู่ในเกณฑ์ไม่ชอบเล็กน้อย ซึ่งแตกต่างจากข้าวหลามเผาใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) การเติมแซนแทนกัม หรือคาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส ในสูตรการผลิตข้าวหลามช่วยปรับปรุงคุณภาพของข้าวหลามหลังผ่านการให้ความร้อนสูง โดยเมล็ดข้าวยังคงสภาพเมล็ดใกล้เคียงกับข้าวหลามเผาใหม่ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์เฉยๆ นอกจากนี้ยังพบว่าการเติมไฮโดรคอลลอยด์ไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนเซชันของข้าวเหนียว และตรวจพบพีคของการหลอมสารประกอบเชิงซ้อนอะไมโลสกับไขมันในช่วงอุณหภูมิ 118.32 ถึง 130.62 องศาเซลเซียส จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าการเติมไฮโดรคอลลอยด์ช่วยปรับปรุงคุณภาพของข้าวหลามหลังผ่านการแปรรูประดับสเตอริไลเซชัน โดยไม่ส่งผลต่อสมบัติการเกิดเจลาติไนซ์เซชันของข้าวเหนียว

คำสำคัญ : ข้าวหลาม รีทอร์ตเพ้าซ์ ไฮโดรคอลลอยด์ แซนแทนกัม คาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส

Abstract

Khao Lam is a traditional Thai dessert, presenting unique characteristic in flavor and texture. However, it has a high water activity (0.91) and can spoil after storage at room condition for a few days. In order to produce shelf stable product, heat treatment by sterilizing the product packed in pouch could be applied. However, it presented inferior texture, too stickiness and darken in color. This research had

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakornl University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

an objective to study the effect of hydrocolloids (carboxymethylcellulose (CMC) and xanthan gum (XG) on the properties of sterilized khao lam and thermal properties of waxy rice prepared in coconut milk (khao lam formula) tested by differential scanning calorimeter. It was found that overall liking of the sterilized product without hydrocolloid (control sample) was scored as slightly dislike. It presented significantly different from the fresh sample ($P<0.05$). The sterilized product containing hydrocolloid provided the quality close to the fresh control sample. Its overall liking was scored as neither like nor dislike. In addition, the incorporation of hydrocolloids had no effect on gelatinization properties of waxy rice. The melting of amylose-lipid complex of waxy rice was found in the temperature range of 118.32-130.62 degree Celcius. From this research, it could be concluded that CMC and XG could improve the quality of sterilized khao lam with no effect on gelatinization properties of waxy rice.

Keywords : Khao lam, Glutinous rice, Retort pouch, Texture, sensory

คำนำและวัตถุประสงค์

ข้าวหลามเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ทุกคนรู้จักดีมีขายทั่วไปทุกจังหวัด จุดเด่นของข้าวหลามได้แก่ การบรรจุและเผาในกระบอกไม้ไผ่ ทำให้มีกลิ่นหอมของควันไฟจากการเผา นอกจากนั้นยังมีเยื่อไผ่ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์ธรรมชาติ ทำให้ข้าวหลามที่ผลิตด้วยวิธีดังกล่าวมีเอกลักษณ์ โดยปกติแล้วข้าวหลามไม่สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน ข้าวหลามเริ่มมีการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 2-3 วัน การบรรจุรีทอร์ตเพ้าซ์และฆ่าเชื้อด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาข้าวหลามได้นานขึ้นที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสะดวกต่อการขนส่งและการบริโภค แต่พบว่าความร้อนระดับสเตอริไรเซชันส่งผลให้ข้าวหลามมีเมล็ดข้าวนิ่มเละ และเกาะติดกันมากกว่าเดิม รวมทั้งมีสีเข้มขึ้น

ไฮโดรคอลลอยด์ มีการเติมในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัส และการเคลื่อนที่ของน้ำ การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างสตาร์ชกับกัม ในระบบอาหาร สามารถเปลี่ยนแปลงการพองตัวของสตาร์ช การเกิดเจลาติไนซ์เซชัน และสมบัติวิทยากระแสของสตาร์ช (Leite และคณะ, 2012) รวมทั้งช่วยปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของหุงสุกโดยสามารถควบคุมระดับการเจลาติไนเซชัน และสารที่ชะออกมาบริเวณผิวหน้าเมล็ดข้าว (Ishihara และคณะ, 2010)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ ได้แก่ แซนแทนกัม และคาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส ต่อคุณภาพของข้าวหลามที่ผ่านการฆ่าเชื้อระดับสเตอริไลเซชัน และสมบัติเชิงความร้อนของข้าวเหนียวในสูตรการผลิตข้าวหลาม

อุปกรณ์และวิธีการ

วัตถุดิบ

ข้าวเหนียวเขี้ยวงู กะทิ น้ำตาล เกลือ กระบอกไม้ไผ่ แซนแทนกัม(XG) และคาร์บอกซีเมทธิลเซลลูโลส (CMC)

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องนึ่งไอน้ำภายใต้แรงดัน, เครื่องดิฟเฟอร์เรนเชียลสแกนนิงแคลอริมิเตอร์ (DSC-Pyris 8000, Perkin Elmer, USA), เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (TAXiII, Stable, England) เครื่องวัดสี (HunterLab, Miniscan XE, USA)

วิธีการทดลอง

1. การศึกษาผลของกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชันต่อคุณภาพของข้าวหลามในบรรจุภัณฑ์รีทอร์ทเพ้าช์

ศึกษาคุณภาพของข้าวหลามเผาใหม่ (สูตรควบคุม) เปรียบเทียบกับข้าวหลามซึ่งผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน (อุณหภูมิ 117 °ซ นาน 17 นาที) โดยการวัดค่าสี และทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 9 point scale โดยใช้ผู้บริโภคที่ไม่ผ่านฝึกฝนจำนวน 90 คน โดยก่อนการทดสอบนั้น ตัวอย่างที่ผ่านการแปรรูปที่อุณหภูมิสูงมีการอุ่นด้วยเครื่องไมโครเวฟ เพื่อจำลองสภาวะให้ใกล้เคียงกับการผลิตเพื่อจัดจำหน่าย

2. ศึกษาการเติมไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพข้าวหลามที่ผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน เปรียบเทียบกับข้าวหลามเผาใหม่

ข้าวหลามสูตรที่เติม CMC และ XG ความเข้มข้นร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก เตรียมโดยการละลายไฮโดรคอลลอยด์ในน้ำกะทิ จากนั้นบรรจุข้าวเหนียว และน้ำกะทิในกระบอกไม้ไผ่ นำไปเผา ทิ้งให้เย็น แยกกระบอกไม้ไผ่ออกและบรรจุข้าวหลามในถุงรีทอร์ทเพาช์ นำมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 117 °ซ นาน 17 นาที จากนั้นทดสอบสมบัติต่างๆเช่นเดียวกับข้อ 1 และทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer เปรียบเทียบกับข้าวหลามสูตรควบคุม

3. การศึกษาสมบัติเชิงความร้อนของข้าวเหนียวในสูตรการผลิตข้าวหลาม

ข้าวเหนียวที่ผ่านการแช่น้ำ นำมาบดให้ละเอียด และเตรียมน้ำกะทิ (control) ตามสูตรการผลิตข้าวหลาม ทำการบรรจุตัวอย่างแป้งข้าวเหนียว 10-15 มิลลิกรัม ในถ้วยสแตนเลส เติมน้ำกะทิให้มีปริมาณส่วนของกะทิร้อยละ 51 และใช้ถ้วยสแตนเลสเปล่าเป็นตัวอ้างอิงในระหว่างการทดสอบ โดยให้ความร้อนจากอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนถึง 160 องศาเซลเซียส ที่อัตราคงที่ 10 องศาเซลเซียสต่อนาที เพื่อศึกษาการเกิดเจลาติไนเซชัน (Arunyanart และ Charoenrein, 2008)

ผลและวิจารณ์

1. ผลของกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชันต่อคุณภาพของข้าวหลามในบรรจุภัณฑ์รีทอร์ทเพ้าช์

ข้าวหลามที่ผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน (ภาพที่ 1ข) สังเกตุพบเมล็ดข้าวมีลักษณะนิ่มเละ และเกาะติดกันเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1ข) ทั้งนี้เนื่องจากสตาร์ชมีการพองตัวเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น โดยผิวหน้าของเมล็ดข้าวมีอะมิโลสและอะไมโลเพคตินที่ถูกชะออกมาระหว่างการให้ความร้อน เป็นผลให้ความเหนียวและการเกาะติดกันของเมล็ดข้าวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้ความแข็งของข้าวปรุงสุกนั้นลดลงและความขาวของข้าวหุงสุกลดลงด้วย (Tamura และ Ogawa, 2012)



(ก) (ข)

ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏของข้าวหลามก่อน (ก) และหลัง (ข) การแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน

ข้าวหลามหลังผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชันมีสีไม่แตกต่างจากข้าวหลามสูตรควบคุม แต่เมื่อนำมาทำการไมโครเวฟอีกครั้งส่งผลให้ความเข้มสีของข้าวหลามมีสีที่เข้มข้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 1) ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลแบบเมลลาร์ด โดยมีอุณหภูมิในการแปรรูปเป็นปัจจัยสำคัญในการเร่งปฏิกิริยา (Garza และคณะ,1999) ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์หลังผ่านการสเตอริไลเซชันมีมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น

ตารางที่ 1 ค่าสีของข้าวหลามสูตรควบคุม และหลังกระบวนการแปรรูประดับสเตอริไลเซชัน (รีทอร์ตเพ้าซ์) และข้าวหลามแปรรูประดับสเตอริไลเซชันและอุ่นด้วยไมโครเวฟ (รีทอร์ตเพ้าซ์+ไมโครเวฟ)

ค่าสี	สูตรควบคุม	รีทอร์ตเพ้าซ์	รีทอร์ตเพ้าซ์+ไมโครเวฟ
L*	41.91±1.42 [a]	41.19±2.22 [a]	35.77±0.97 [b]
a*	-1.31±0.11 [a]	-1.36±0.34 [a]	-0.55±0.17 [b]
b*	3.43±0.49 [a]	3.28±0.59 [a]	3.13±1.69 [a]
ΔE	-	0.74	6.19

หมายเหตุ [ab] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่ากระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน ส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของข้าวหลาม โดยผู้บริโภคให้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ไม่ชอบเล็กน้อย แต่คุณลักษณะด้านรสชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวหลามสูตรควบคุม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวหลามสูตรควบคุม และหลังกระบวนการแปรรูประดับสเตอริไลเซชันและอุ่นด้วยไมโครเวฟ (รีทอร์ตเพ้าซ์+ไมโครเวฟ)

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตรควบคุม	รีทอร์ตเพ้าซ์+ไมโครเวฟ
ลักษณะปรากฏ	6.40±1.30 [a]	5.40±1.25 [b]
สี	6.70±1.11 [a]	5.63±1.56 [b]
เนื้อสัมผัส	6.07±1.51 [a]	3.87±1.38 [b]
รสชาติ	5.70±1.39 [a]	5.57±1.65 [a]
ความชอบโดยรวม	6.03±1.22 [a]	5.37±1.30 [b]

หมายเหตุ [ab] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. ผลของการเติมไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพข้าวหลามที่ผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน เปรียบเทียบกับข้าวหลามสูตรควบคุม

ค่า ΔE ซึ่งบ่งชี้ความแตกต่างของค่าสีเมื่อเทียบกับตัวอย่างข้าวหลามสูตรควบคุม โดยค่า ΔE ที่เพิ่มมากขึ้น แสดงว่าสีของตัวอย่างแตกต่างจากข้าวหลามเผาใหม่มากยิ่งขึ้น จากข้อมูลแสดงในตารางที่ 3 พบว่าการอุ่นข้าวหลามด้วยไมโครเวฟ ส่งผลให้ความแตกต่างของค่าสี (ΔE) ของข้าวหลามทุกตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุมก่อนไมโครเวฟ

ตารางที่ 3 ค่าสีของข้าวหลามสูตรควบคุม และข้าวหลามที่เติมสารไฮโดรคอลลอยด์หลังผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน (CMC และ XG) ก่อนและหลังอุ่นด้วยไมโครเวฟ

	ก่อนอุ่นด้วยไมโครเวฟ			หลังอุ่นด้วยไมโครเวฟ		
ค่าสี	เผาใหม่	CMC	XG	เผาใหม่	CMC	XG
L*	41.58±1.65 ^{c}	42.97±1.91 ^{b}	44.70±2.20 ^{a}	36.42±1.11 ^{e}	36.72±1.22 ^{d}	37.83±1.82 ^{d}
a*	-1.60±0.39 ^{bc}	-1.79±0.31 ^{cd}	-1.91±0.15 ^{d}	-0.92±0.46 ^{a}	-1.22±0.47 ^{bc}	-1.20±0.35 ^{b}
b*	2.90±0.65 ^{ab}	1.83±0.54 ^{cd}	2.38±0.63 ^{bc}	3.56±1.31 ^{a}	-0.34±0.96 ^{e}	1.05±0.71 ^{d}
ΔE	-	1.76	3.18	5.25	5.85	4.2

หมายเหตุ ^{abcde} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่าความแน่นเนื้อของข้าวหลามหลังผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน ซึ่งมีที่เติมสาร CMC หรือ XG ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่มีค่าน้อยกว่าข้าวหลามสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 4) เนื่องจากเมื่อเมล็ดข้าวได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น ทำให้อะมิโลสและอะไมโลเพคตินถูกชะออกมาจากเมล็ดข้าวได้เพิ่มขึ้นในระหว่างกระบวนการสเตอริไลเซชัน และมาเคลือบที่บริเวณผิวหน้าของเมล็ดข้าว เป็นผลให้เกิดการเกาะติดกันของเมล็ดข้าวเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวหลามสูตรควบคุม (ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน) แต่เมื่อพิจารณาผลของการเติมสาร CMC หรือ XG พบว่าค่าความแน่นเนื้อ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องจากสารดังกล่าวมีผลต่อสมบัติเชิงความร้อนของข้าวหลามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 6)

ค่าการเกาะติด (งานที่จำเป็นในการดึงหัววัดหรือฟันออกจากตัวอย่าง) ของข้าวหลามหลังผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชันซึ่งมีที่เติมสาร CMC หรือ XG ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่มีค่าน้อยกว่าข้าวหลามสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 4) เนื่องจากเมื่อระดับความร้อนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้โปรตีนที่ล้อมรอบเม็ดไขมันในกะทิเสียสภาพ (Tangsuphoom และ Coupland, 2009) ไขมันจึงสามารถเคลื่อนที่ออกมา และทำให้การเกาะติดลดลง

ตารางที่ 4 ลักษณะเนื้อสัมผัสข้าวหลามสูตรควบคุม และข้าวหลามที่เติมสารไฮโดรคอลลอยด์ หลังผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน (CMC และ XG)

ลักษณะเนื้อสัมผัส	ข้าวหลามเผาใหม่	CMC	XG
ความแน่นเนื้อ (N)	25.45±4.91 [b]	54.51±5.33 [a]	54.93±5.51 [a]
การเกาะติด (N)	-1.32±0.33 [c]	-0.57±0.42 [a]	-1.00±0.40 [b]

หมายเหตุ [ab] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ข้าวหลามที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนสูงซึ่งมีการเติม CMC หรือ XG ได้รับคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏและสี ไม่แตกต่างจากข้าวหลามเผาใหม่ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งสอดคล้องกับค่า ΔE ของข้าวหลามที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนที่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์หลังไมโคเวฟซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 4.2-5.8 และค่า ΔE ของข้าวหลามสูตรควบคุมหลังผ่านไมโครเวฟมีค่าอยู่ในช่วงดังกล่าว (5.25) ส่วนคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวมของข้าวหลามที่เติมไฮโดรคอลลอยด์ ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในเกณฑ์เฉยๆ (ตารางที่ 5) โดยได้รับคะแนนสูงกว่าข้าวหลามที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนที่ไม่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ ซึ่งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในเกณฑ์ไม่ชอบเล็กน้อย (ตารางที่ 2) แต่ค่าที่ได้ยังคงน้อยกว่าข้าวหลามสูตรควบคุม ซึ่งได้รับคะแนนอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสข้าวหลามสูตรควบคุม และข้าวหลามที่เติมสารไฮโดรคอลลอยด์ (CMC และ XG) หลังผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชันและอุ่นด้วยไมโครเวฟ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ข้าวหลามสูตรควบคุม	CMC	XG
ลักษณะปรากฏ	6.41±1.50 [a]	6.13±1.41 [a]	6.21±1.50 [a]
สี	6.38±1.35 [a]	6.13±1.36 [a]	6.29±1.48 [a]
เนื้อสัมผัส	6.41±1.74 [a]	4.86±1.87 [b]	4.77±1.99 [b]
รสชาติ	6.27±1.42 [a]	5.38±1.55 [b]	5.04±1.63 [b]
ความชอบโดยรวม	6.53±1.31 [a]	5.32±1.52 [b]	5.07±1.71 [b]

หมายเหตุ [ab] ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. สมบัติเชิงความร้อนของข้าวเหนียวในสูตรการผลิตข้าวหลาม

การศึกษาสมบัติเชิงความร้อนของข้าวเหนียวที่มีการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์ในสูตรการผลิตข้าวหลามตรวจพบพีค 2 ตำแหน่ง ได้แก่ ช่วงอุณหภูมิ 67.5 ถึง 108.44 °ซ ซึ่งบ่งชี้อุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนเซชันของข้าวเหนียว และช่วงอุณหภูมิ 118.32 ถึง 130.62 °ซ (ตารางที่ 6) ซึ่งบ่งชี้อุณหภูมิในการหลอมสารประกอบเชิงซ้อนของอะไมโลสกับไขมัน ถึงแม้ว่าข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลสน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากอะไมโลเพกตินที่มีปลายกิ่งยาวสามารถจับกับไขมันได้จึงตรวจพบพีคที่บริเวณดังกล่าว (Iturriaga และคณะ, 2004)

ตารางที่ 6 สมบัติเชิงความร้อนในการเกิดเจลาติไนเซชันของข้าวเหนียวในสูตรการผลิตข้าวหลาม

ตัวอย่าง	Peak 1				peak 2			
	To (°C)	Tp (°C)	Te (°C)	□H (J/g)	To (°C)	Tp (°C)	Te (°C)	□H (J/g)
control	68.57^{AB}	85.64^{A}	108.44^{A}	13.5^{A}	118.32^{A}	123.09^{A}	127.64^{A}	0.43^{A}
	±1.07	±7.20	±0.37	±0.39	±2.16	±2.47	±3.07	±0.03
CMC	69.54^{A}	91.03^{A}	107.26^{A}	107.26^{A}	122.09^{A}	126.12^{A}	130.62^{A}	0.28^{B}
	±0.57	±5.65	±0.92	±0.91	±2.76	±2.52	±0.71	±0.01
XG	67.5^{B}	85.54^{A}	108.10^{A}	12.47^{A}	120.76^{A}	124.23^{A}	128.72^{A}	0.32^{B}
	±0.53	±6.76	±1.66	±1.06	±1.34	±0.02	±2.18	±0.03

หมายเหตุ ^{AB} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุป

กระบวนการแปรรูปข้าวหลามด้วยความร้อนระดับสเตอริไลเซชัน ทำให้เมล็ดข้าวมีลักษณะนิ่มเละ และเกาะติดกันมากกว่าเดิม รวมทั้งมีสีเข้มขึ้น การใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ (XG และ CMC) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.25 ช่วยปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีและลักษณะปรากฏของข้าวหลามบรรจุรีทอร์ทเพาช์ โดยยังคงสภาพเมล็ดข้าวอยู่ (ไม่นิ่มเละ) และการเกาะติดกันลดลง และไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนซ์เซชันของข้าวเหนียว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัย และงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ระดับปริญญาโท ประจำปี 2556 และบริษัท ขนมแม่เอย เปี๊ยะ แอนด์ พาย (2003) จำกัด ทั้งนี้ความเห็นในรายงานผลการวิจัยเป็นของผู้รับทุน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และ บริษัท ขนมแม่เอย เปี๊ยะ แอนด์ พาย (2003) จำกัด ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Arunyanart, T. and Charoenrein, S. 2008. Effect of sucrose on the freeze–thaw stability of rice starch gels: Correlation with microstructure and freezable water. Carbohydrate Polymers. 74 : 514–518.

Garza, S., Ibarz, A., Pagan, J., and Giner, J. 1999. Non-enzymatic browning in peach puree during heating. Food research international. 32(5): 335-343.

Iturriaga, L., Lopez, B. and Anon, M. 2004. Thermal and physicochemical characterization of seven argentine rice flours and starches. Food Research International. 37: 439-447.

Leite, T.D., Nicoleti, J.F., Penna, A.L.B. and Franco, C.M.L. 2012. Effect of addition of different hydrocolloids on pasting, thermal, and rheological properties of cassava starch. Cienc, Technol, Campinas. 32: 579-587.

Oh, H.E., Hemar, Y., Anema, S.G., Wong, M. and Pinder, D.N. 2008. Effect of high-pressure treatment on normal rice and waxy rice starch in-water suspensions. Carbohydrate Polymers. 73: 332-343

Simonin, H., Guyon, C., Orlowska, M.,de Lamballerie, M. and Le-Bail, A. 2011.Gelatinization of waxy starches under high pressure as influenced by pH and osmolarity: Gelatinization kinetics, final structure and pasting properties. LWT- Food science and Technology. 44: 779-786.

Tamura, M. and Ogawa, Y. 2012. Visualization of the coated layer at the surface of rice grain cooked with varying amounts of cooking water. Journal of Cereal Science. 56: 404-409.

Tangsuphoom, N., and Coupland, J. N. (2009). Effect of thermal treatments on the properties of coconut milk emulsions prepared with surface-active stabilizers. Food Hydrocolloids, 23(7), 1792-1800.

แผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ

Posterior Predictive Based Control Chart

จิรายุส แสงจันทร์[1] กนกวรรณ สมหมาย[1] และ ไพโรจน์ ขาวสิทธิวงษ์[1]

Jirayut Sangjan[1], Kanokwan Sommai[1] and Pairoj Khawsitiwong[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอแผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ เพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลาง และการกระจายของกระบวนการผลิต เมื่อข้อมูลถูกเก็บครั้งละ 1 ค่าสังเกต ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมประกอบด้วย จำนวนข้อมูลภายใต้กระบวนการผลิตที่อยู่ในการควบคุม (n_0) และขนาดหน้าต่าง (w) การศึกษาประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ(PP) พิจารณาเปรียบเทียบกับ คู่ของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียล (CEWMA) และแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียลของค่ามากที่สุด(EWMA-Max) โดยดำเนินการทดลองจำลองแบบข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล ที่ทำซ้ำ 50,000 รอบ และประมาณผลด้วยโปรแกรม R ผลการทดลอง พบว่า

1. แผนภูมิควบคุม PP จะมีประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับความผิดปกติของกระบวนการผลิต เมื่อ n_0 และ w มีค่ามาก
2. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม พบว่า แผนภูมิควบคุม PP มีประสิทธิภาพในการตรวจจับความผิดปกติของกระบวนการผลิต เมื่อค่ากลาง และ/หรือ การกระจายของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

คำสำคัญ : การแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ แผนภูมิควบคุม แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียล การทดสอบภาวะสารูปดี

Abstract

This research proposes the posterior predictive based control chart for detecting a shift in a process mean and variability. An individual observation is collected and a change in a process parameter is a kind of a sustained shift. A size of an in-control state data set (n_0) and a window size (w) are as effective factors to a performance of the proposed control chart . A performance study is invertigated by posterior predictive based control chart(PP) and others, i.e. a combined exponentially weighted moving average control chart(EWMA) and an exponentially weighted moving average of max control chart(EWMA-Max). A simulation experiment is accomplished by Monte Carlo method with 50,000 replications on R program. The results are shown as follows:

[1] ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Department of Statistics, Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

1. PP control chart is superior to monitor a process when n_0 and w are large.
2. PP control chart is superior to monitor a process when a process mean and/or process variance are small.

Keywords : Posterior predictive distribution, Control chart, Exponentially weighted moving average control chart, Goodness of fit test

บทนำและวัตถุประสงค์

แผนภูมิควบคุม(control chart) เป็นเครื่องมือหนึ่งในการควบคุมกระบวนการผลิตเชิงสถิติ(statistical process control : SPC) โดยสร้างขึ้นจากคุณสมบัติการแจกแจงของตัวสถิติ เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต และตัดสินใจเกี่ยวกับความผิดปกติของกระบวนการผลิต ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางและวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป แผนภูมิควบคุมที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการผลิตมีอยู่ด้วยกันหลายแผนภูมิควบคุม ซึ่งแต่ละแผนภูมิควบคุม มีลักษณะและข้อจำกัดในการใช้ที่แตกต่างกัน

Cheng & Thaga(2006) กล่าวว่า แผนภูมิควบคุมสำหรับตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจายพร้อมกัน(simultaneous control chart) เป็นแผนภูมิควบคุมที่สร้างขึ้นโดยการพล็อตคุณลักษณะของค่ากลางและคุณลักษณะของการกระจายในหนึ่งแผนภูมิควบคุม เพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจายของกระบวนการผลิต แต่แผนภูมิควบคุมดังกล่าว เมื่อกระบวนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลงจะไม่สามารถแสดงได้ว่ากระบวนการผลิตเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากค่ากลาง หรือการกระจาย นอกจากนี้ยังมีแผนภูมิควบคุมเดียว (single control chart) เป็นแผนภูมิควบคุมที่สร้างขึ้นโดยการพล็อตหนึ่งคุณลักษณะสำหรับการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของค่ากลางและการกระจายในหนึ่งแผนภูมิควบคุม กล่าวคือ เมื่อการกระจายของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะของการกระจายจะถูกพล็อตลงในแผนภูมิควบคุม หรือเมื่อค่ากลางของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะของค่ากลางจะถูกพล็อตลงในแผนภูมิควบคุม เช่น แผนภูมิควบคุม EWMA-Max เสนอโดย Xie(1999)

Ross & Adams(2012) เสนอสองแผนภูมิควบคุมที่ไม่ใช้พารามิเตอร์สำหรับการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของการแจกแจงใดๆ โดยใช้เทคนิคการทดสอบภาวะสารูปดี(goodness of fit test) ของตัวสถิติโคลโมโกรอฟ-สไมร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov statistics) และตัวสถิติคราแมร์-วอน-มิสส์(Cramer-Von-Mises statistics) ประยุกต์ใช้กับตัวแบบจุดเปลี่ยน(change-point model) ในการสร้างแผนภูมิควบคุม

He & Xu(2012) เสนอการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจงปกติ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของการทดสอบภาวะสารูปดีของ Guttman(1967) และใช้การแจกแจงก่อน(Prior distribution) ที่เสนอโดย Jeffrey(1961) ตัวสถิติที่สร้างขึ้นจะพิจารณาความแตกต่างระหว่างค่าสังเกตและค่าสังเกตจากการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ

งานวิจัยนี้ เสนอแผนภูมิควบคุม PP สำหรับตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลาง และการกระจายของกระบวนการผลิต โดยสร้างตามแนวคิดของการทดสอบภาวะสารูปดี เนื่องจากลักษณะโค้งการแจกแจงของข้อมูลถูกกำหนดโดยพารามิเตอร์ 4 ตัว คือ ค่ากลาง การกระจาย ความเบ้ และ ความโด่ง ถ้าพารามิเตอร์ตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนแปลง ลักษณะของโค้งการแจกแจงจะเปลี่ยนแปลงทันที ในที่นี้ สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์

ค่ากลาง และ การกระจาย ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นพร้อมกัน และมีการเก็บข้อมูลทีละ 1 ค่าสังเกต ณ เวลา t

แผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ

แผนภูมิควบคุมที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ พัฒนาโดยแนวคิดของการทดสอบภาวะสารูปดีสำหรับทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการแจกแจงปกติที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ และประยุกต์ตัวสถิติที่ได้กับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนัก ซึ่งพิจารณาการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ ที่เสนอโดย Guttman(1967) การแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ จะขึ้นอยู่กับการแจกแจงของค่าสังเกตและการแจกแจงของพารามิเตอร์ตามแนวคิดของเบย์ การสร้างการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบในงานวิจัยนี้จะพิจารณาการแจกแจงก่อน (Prior distribution) ที่เสนอโดย Jeffrey(1961) เพื่อประมาณพารามิเตอร์ μ และ σ กล่าวคือ

$$\pi(\mu,\sigma) \propto \frac{1}{\sigma}$$

เมื่อค่าสังเกต $X = (x_1, x_2, ..., x_n)$ ถูกพิจารณา และการแจกแจงภายหลัง(Posterior Predictive distribution) คือ

$$\sigma|x \sim \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{\chi^2_{n-1}}} \quad \text{และ} \quad \mu|\sigma,x \sim N\left(\bar{x}, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

โดยที่ $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง, χ^2_{n-1} คือ ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงไคสแควร์ที่องศาความเป็นอิสระ $n-1$ และ $\mu|\sigma,x$ มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และความแปรปรวน $\frac{\sigma^2}{n}$ ตามแนวคิดของเบย์ จะได้ฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ

$$h(y|x) = \int_{\Theta} f(y|\mu,\sigma)\pi(\mu,\sigma|x)\,d\mu\,d\sigma$$

เมื่อ $f(y|\mu,\sigma) = \frac{1}{\sigma}\phi\left(\frac{y-\mu}{\sigma}\right)$ โดยที่ $\phi(\cdot)$ คือ ฟังก์ชันความหนาแน่นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน และ $\Theta = \{(\mu,\sigma): \mu \in R, \sigma > 0\}$ จะได้

$$h(y|x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right)\sqrt{n}}{\Gamma\left(\frac{n-1}{2}\right)\sqrt{\pi}\sqrt{(n-1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}}\left(1+\frac{n(y-\bar{x})^2}{(n+1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}\right)^{\frac{-n}{2}}$$

ซึ่งสามารถแสดงในรูป

$$\bar{x} + \sqrt{\frac{(n+1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x})^2}{n(n-1)}} \cdot t_{n-1}$$

เมื่อ t_{n-1} คือ ตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงที่(Student't distribution) ที่มีองศาความเป็นอิสระ $n-1$ และจะได้ตัวสถิติที่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ คือ $y_i = x_i - E_i^* \quad ; i = 1,2,...,n$ เมื่อ y_i คือ ค่าสังเกตจำลองแบบ ณ เวลา i ,

x_i คือ ค่าสังเกตที่เก็บได้ ณ เวลา i , E_i^* คือ ค่าสังเกตจากการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบที่สอดคล้องกับค่าสังเกตที่เก็บได้ ณ เวลา i นำตัวสถิติที่ได้ไปประยุกต์กับตัวสถิติของแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียล เพื่อสร้างตัวสถิติของแผนภูมิควบคุม PP คือ

$$pp_i = vs_i + wa_i^2 \quad ;i = w, w+1, ..., n$$

เมื่อ pp_i คือ ค่าสถิติข้อมูลจำลองแบบ ณ เวลา i

vs_i คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียลของผลรวมกำลังสองของค่าสังเกตจำลองแบบ ณ เวลา i

w คือ ขนาดหน้าต่าง

a_i คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียลของ y_i

การดำเนินการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม PP ดำเนินการทดลองโดยการจำลองแบบข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล บนโปรแกรม R ภายใต้ขอบเขตการทดลอง ดังนี้

1. จำนวนข้อมูลภายใต้กระบวนการผลิตที่อยู่ในการควบคุม (n_0) เท่ากับ 30 หน่วย และ จำนวนข้อมูลของกระบวนการผลิตที่ทำการตรวจสอบ (n_1) เท่ากับ 50 หน่วย
2. ขนาดหน้าต่าง (w) เท่ากับ 3, 5 และ 10
3. พารามิเตอร์ปรับเรียบ (λ) สำหรับแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียล เท่ากับ 0.2
4. การแจกแจงของการจำลองแบบ พิจารณา กระบวนการผลิตที่อยู่ในการควบคุม มีการแจกแจงปกติมาตรฐาน กับกระบวนการผลิตที่ต้องการตรวจสอบ มีการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $\mu_1 = \mu_0 + \delta_1\sigma_0$ และความแปรปรวนเท่ากับ $\sigma_1 = \delta_2\sigma_0$ เมื่อ μ_0 และ σ_0 แทน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุม มีค่าเท่ากับ 0 และ 1 ตามลำดับ μ_1 และ σ_1 แทน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระบวนการผลิตที่ทำการตรวจสอบ ตามลำดับ
5. ขนาดการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจายของกระบวนการผลิต กำหนดให้ขนาดการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ย (δ_1) เท่ากับ 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1 และ 2 ส่วนขนาดการเปลี่ยนแปลงส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (δ_2) เท่ากับ 0.5, 0.8, 1, 1.1, 1.2 และ 2
6. แผนภูมิควบคุมที่นำมาเปรียบเทียบ ได้แก่ แผนภูมิควบคุม PP, CEWMA และ EWMA-Max
7. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม พิจารณาจากค่า ARL_1 เมื่อแผนภูมิควบคุมของกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุม มีค่า ARL_0 เท่ากับ 500
8. การจำลองข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม ทำซ้ำ 50,000 รอบ

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1. จำลองข้อมูลแสดงลักษณะกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุม

1.1. จำลองข้อมูลของกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุมจากการแจกแจงปกติ $(x_{incontrol})$ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 จำนวน n_0 จะได้ $x_1, x_2, ..., x_{n_0}$

1.2. คำนวณค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลที่แสดงลักษณะกระบวนการผลิตที่อยู่ภายใต้การควบคุม

ขั้นตอนที่ 2. คำนวณค่าสังเกตจำลองแบบเมื่อได้รับข้อมูลของกระบวนการผลิตที่ต้องการตรวจสอบ

2.1. จำลองข้อมูล $x_i\ (x_{check})$ จากการแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ_1 และความแปรปรวน σ_1^2 ของกระบวนการผลิตที่ต้องการตรวจสอบ

2.2. กำหนด w และให้ z_i แทน หน้าต่างของการเคลื่อนที่ ณ เวลา i ; $i = 1,...,n_1$ จะได้ $z_i = \{x_i,...,x_{i-w+1}\}$ ให้ $x_i = x_{incontrol}; i < 1$ และ $x_i = x_{check}; i \geq 1$

2.3. เรียงลำดับค่าสังเกตใน z_i จากน้อยไปมาก จะได้ $z_i^* = \{x_i^*,...,x_{i-w+1}^*\}$

2.4. กำหนดความน่าจะเป็นปลายหางของการแจกแจงที แต่ละข้างเท่ากับ $\alpha = 0.05$

2.5. คำนวณความน่าจะเป็น (p_j) เพื่อคำนวณค่าควอนไทล์ของการแจกแจงที ให้มีจำนวนเท่ากับ w ค่า โดยที่ $p_1 = \alpha$ และ $p_j = \alpha + \left(\frac{1-2\alpha}{w-1}\right)(j-1); j = 2,3,...,w$

2.6. สร้างเลขสุ่ม (E_j) จากการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบจำนวน w ค่า ด้วยฟังก์ชัน

$$E_j = \bar{x}_0 + \sqrt{\frac{(n_0+1)\sum_{i=1}^{n}(x_i-\bar{x}_0)^2}{n_0(n_0-1)}} \cdot t_{p_j;n_0-1} \ ; j = 1,2,...,w$$

จะได้ $E = \{E_1,...,E_w\}$

2.7. หา E_i^* จากการพิจารณาค่า E_i ในเซต E ที่มีลำดับที่สอดคล้องกับ x_i ในเซต z_i^*

2.8. คำนวณ y_i โดย $y_i = x_i - E_i^*$; $i = 1,2,...,n_1$

ขั้นตอนที่ 3. สร้างแผนภูมิควบคุม PP

3.1. กำหนดค่า λ

3.2. คำนวณ a_i เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่ากลางของกระบวนการผลิต คือ $a_i = \lambda y_i + (1-\lambda)a_{i-1}$; $a_0 = 0$

3.3. คำนวณผลรวมกำลังสองของค่าสังเกตจำลองแบบ (sp_i) เพื่อแสดงการกระจายของกระบวนการผลิต คือ

$$sp_i = \sum_{j=i-w+1}^{i}(y_j - a_i)^2$$

3.4. คำนวณ vs_i เพื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงการกระจายของกระบวนการผลิต คือ

$$vs_i = \lambda(sp_i) + (1-\lambda)(vs_{i-1}) \ ; vs_0 = 0$$

3.5. คำนวณ pp_i ประกอบด้วยอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจายของกระบวนการผลิต คือ

$$pp_i = vs_i + wa_i^2$$

3.6. สร้างแผนภูมิควบคุม PP โดยพล็อตค่าสถิติ pp_i กับเวลา i

3.7. ทำการทดลองซ้ำ 50,000 รอบ

3.8. คำนวณค่า ARL

ผลและวิจารณ์

ตาราง 1. ARL_1 ของแผนภูมิควบคุม เมื่อ $\lambda = 0.2$ และ $n_0 = 30$

δ_1	δ_2	CONTROL CHART				
		CEWMA	EWMA-Max	PP		
				w=3	w=5	w=10
0	1	497.216	511.98	530.673	530.786	524.989
0.25		171.8449	358.2175	249.601	202.675	134.582
0.5		32.09613	147.9377	72.468	46.5359	24.9384
0.75		8.148365	48.13153	24.1155	13.4726	6.93306
1		3.122436	15.49331	9.31675	5.13697	2.86402
2		1.075641	1.245983	1.33459	1.17218	1.14188
0	1.1	64.19144	57.5745	281.785	231.032	121.083
0.25		39.81843	45.85473	151.561	100.758	48.6107
0.5		14.68653	26.34768	50.8006	29.3231	13.8398
0.75		5.787238	13.21989	18.6524	10.3157	5.08558
1		2.855051	6.518463	8.06918	4.49379	2.54797
2		1.087089	1.236112	1.36543	1.18191	1.13593
0	1.2	12.42458	11.7579	109.223	57.8945	20.0942
0.25		10.50336	10.55253	67.6114	36.0698	13.6623
0.5		6.75851	7.860152	29.2819	15.0285	6.63507
0.75		3.993291	5.292887	12.8835	6.7998	3.45969
1		2.484855	3.500959	6.42256	3.56667	2.12825
2		1.103148	1.214307	1.37953	1.18784	1.13056
0	2	1.038039	1.047033	1.14259	1.08237	1.07332
0.25		1.037693	1.046716	1.14035	1.08257	1.07271
0.5		1.037573	1.046268	1.13656	1.08013	1.0721
0.75		1.036426	1.044756	1.12859	1.07798	1.07038
1		1.035457	1.043026	1.12052	1.0745	1.06749
2		1.029007	1.034185	1.0805	1.05865	1.05476
0	0.8	23.65543	4980.08	517.598	449.721	488.472
0.25		24.04424	4448.399	260.173	197.816	151.03
0.5		23.80386	4145.937	81.1214	49.1807	28.9198
0.75		13.00627	2376.426	24.842	13.8001	7.19453
1		3.578657	429.4795	9.0627	4.87065	2.78692
2		1.067441	1.19838	1.25852	1.15256	1.15109
0	0.5	1.233632	140.6074	119.543	66.4364	38.9093
0.25		1.242608	1475.797	76.3615	41.542	21.8786
0.5		1.265745	53191.49	31.4747	16.2478	8.29361
0.75		1.300151	312500	12.1947	6.20823	3.46743
1		1.33485	208333.3	5.37847	2.91589	1.96013
2		1.06451	1.102137	1.18443	1.13938	1.15572

*หมายเหตุ : บริเวณที่แรเงาคือค่า ARL_1 ที่น้อยที่สุด แสดงได้ว่าแผนภูมิควบคุมมีประสิทธิภาพดีที่สุด

ประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุมพิจารณาจาก ARL ซึ่ง ARL คือจำนวนตัวอย่างโดยเฉลี่ยก่อนที่ตัวสถิติจะตกนอกขีดจำกัดควบคุม พิจารณา 2 กรณี คือ

1. ARL_0 คือ จำนวนตัวอย่างโดยเฉลี่ยก่อนที่ตัวสถิติจะมีค่าตกนอกขีดจำกัดควบคุม เมื่อกระบวนการผลิตอยู่ภายใต้การควบคุม จากตาราง 1 ค่า ARL_0 อยู่แถวที่ $\delta_1 = 0$ และ $\delta_2 = 1$ จะเห็นได้ว่ามีค่าเข้าใกล้ 500 จากการกำหนด $ARL_0 = 500$
2. ARL_1 คือ จำนวนตัวอย่างโดยเฉลี่ยตั้งแต่กระบวนการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงจนกระทั่งค่าของตัวสถิติตกนอกขีดจำกัดควบคุม จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่าแผนภูมิควบคุมที่มีค่า ARL_1 น้อยที่สุดจะมีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตาราง 1. พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม PP คือ w และ n_0 เนื่องจากมีผลกระทบต่อลักษณะการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบ ถ้าการแจกแจงข้อมูลจำลองแบบแสดงลักษณะเช่นเดียวกับการแจกแจงปกติมาตรฐาน ดังนั้น แผนภูมิควบคุม PP มีประสิทธิสูงในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

สรุป

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพแผนภูมควบคุม PP ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต สรุปได้ดังนี้

1. n_0 มีค่ามาก ผลจากการทดลองแสดงว่า แผนภูมิควบคุม PP มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

2. w มีค่ามาก ผลการทดลองแสดงว่า แผนภูมิควบคุม PP มีประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

ประสิทธิภาพของแผนภูมิควบคุม PP ในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต สรุปได้ดังนี้

1. การกระจายของกระบวนการผลิตคงที่ ค่ากลางของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง พบว่า แผนภูมิควบคุม PP มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

2. ค่ากลางของกระบวนการผลิตคงที่ การกระจายของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น พบว่า แผนภูมิควบคุม EWMA-Max มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

3. ค่ากลางของกระบวนการผลิตคงที่ การกระจายของกระบวนการผลิตลดลง แผนภูมิควบคุม CEWMA มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต

แผนภูมิควบคุม PP เป็นแผนภูมิควบคุมที่ใช้กับข้อมูลที่ถูกเก็บครั้งละ 1 ค่าสังเกต และสามารถตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจายในหนึ่งแผนภูมิควบคุม จึงง่ายต่อการนำไปใช้กว่าแผนภูมิควบคุม CEWMA ที่ใช้สองแผนภูมิควบคุมในการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงค่ากลางและการกระจาย ซึ่งแผนภูมิควบคุม PP เป็นแผนภูมิแบบเดียวกับแผนภูมิควบคุม EWMA-Max แต่ในกรณีที่การกระจายของกระบวนการผลิตคงที่ ค่ากลางของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลง แผนภูมิควบคุม PP จะมีประสิทธิภาพดีกว่า

เอกสารอ้างอิง

Cheng, S.W. and Thaga, K. (2006). Single Variables Control Chart: an Overview. *Quality and Reliability Engineering International*, Vol. 22, pp. 811-820

He, D. and Xu, X. (2012). A goodness-of-fit testing approach for normality based on the posterior predictive distribution. *Test*, Vol. 22(1), pp. 1-18.

.Ross, G.J. and Adams, N.M. (2012). Two Nonparametric Control Charts for Detecting Arbitrary Distrinution Changes. *Journal of Quality Techmology*. Vol. 44(2), pp. 102-116.

Guttman, I. (1967). The use of the concept of a future observation in goodness of fit problems. *J R Stat Soc B.* Vol. 29, pp. 83-100

Xie, H. (1999). Contributions to qualimetry. *PhD Thesis*, University of Manitoba, Winnipeg, Canada.

Jeffreys, H. (1961). Theory of Probability, 3rd ed. *Oxford Classic Texts in the Physical Sciences*. Oxford Univ. Press,Oxford.

ศึกษาสมบัติและคุณลักษณะของผงถ่านผลตาลโตนดสู่การใช้ประโยชน์ด้านการกรองน้ำ

Investigation of Property and Characteristic of Palmyra Fruit Charcoal Powder for Water Filtration

ณิชา ประสงค์จันทร์[1] นพดล โพชกำเหนิด[1] และ สมบูรณ์ ประสงค์จันทร์[1]
Nicha Prasongchan[1], Noppadon Podkumnerd[1] and Somboon Prasongchan[1]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาสมบัติและคุณลักษณะของผงถ่านผลตาลโตนด จากถ่านที่ได้จากการเผาตามวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชาวบ้าน ต.รำแดง อ.สิงหนคร จ.สงขลา เพื่อเตรียมผงถ่านผลตาลโตนดขนาด 10 mesh พบว่า ผงถ่านผลตาลโตนดมีปริมาณคาร์บอน 82.84 % เมื่อศึกษาลักษณะพื้นผิวด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscope พบรูพรุนเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับ สามารถนำผงถ่านผลตาลโตนดมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการกรองน้ำดื่ม โดยทดลองกรองน้ำที่เก็บจากแหล่งน้ำ 3 ชนิด คือ น้ำประปา น้ำบ่อและน้ำฝน พบว่า น้ำที่ได้จากการกรองผ่าน column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 50 cm บรรจุผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 1,000 กรัม ได้น้ำที่มีค่า pH 6.8-6.9 ซึ่งเป็นน้ำที่เหมาะสมต่อการบริโภคตามมาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภคและไม่พบคลอรีนตกค้างในน้ำประปา

คำสำคัญ : ผงถ่านผลตาลโตนด การดูดซับ การกรองน้ำ

Abstract

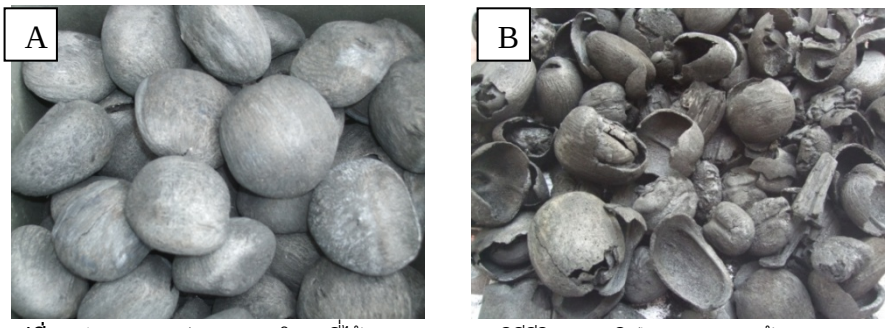
The objectives of this research were to study the physical properties and characteristics of the Palmyra fruit charcoal powder. The production of charcoal powder with 10 mesh size was based on Tambon Ramdang folk wisdom, Amphoe Singhanakorn, Songkhla Province. Carbon contents, surface topography of the charcoal powder were investigated. The carbon content was 82.84 %. The SEM images show a numbers of pores promising to use the charcoal as an adsorbent in a water filtration system. The palmyra fruit charcoal powder (1,000 g) was packed into the column (10 cm diameter and 50 cm long) and connected to the filtration unit. Tap water passed through the filtration unit had pH between 6.8-6.9 similar to the pH of drinking water as stated by the standard guideline. Moreover, the use of Palmyra fruit charcoal as an adsorbent can also adsorb chlorine.

Keywords : Palmyra fruit charcoal powder, Adsorption, Water filtration

[1] คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000 ประเทศไทย
Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000 Thailand.

คำนำและวัตถุประสงค์

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมทำให้มีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากมาย ปัจจุบันจึงได้มีการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติที่มีอยู่จำนวนมากในท้องถิ่น (สมหมายและคณะ, 2555) มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าและศึกษาประโยชน์ที่ได้เพิ่มเติม เช่น การศึกษาและเตรียมถ่านจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น กะลามะพร้าว กะลาปาล์มน้ำมัน เป็นต้น สำหรับในพื้นที่ตำบลรำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลาเป็นที่ราบลุ่ม ประชากรในชุมชนจึงมีการทำนาข้าวเป็นอาชีพหลัก และมีการปลูกต้นตาลโตนดในส่วนพื้นที่ที่เหลือจากการปลูกข้าว และส่วนหนึ่งจะปลูกไว้บริเวณคันนา โดยในระยะแรกตาลโตนดมีการนำมาใช้บริโภคในครัวเรือนหรือแลกเปลี่ยนเพื่อการบริโภคในชุมชน ต่อมาผลผลิตของตาลโตนดมีมากขึ้น เนื่องจากการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติจากผลสุกที่ร่วงหล่นลงมา จึงทำให้คนในชุมชนเกิดการแปรรูปผลผลิตจากผลตาลโตนดสุกที่ร่วงหล่นโดยนำมาเผาเป็นถ่านผลตาลโตนด จากการศึกษาชนิดของวัสดุที่ใช้ปิดหลุมถ่าน พบว่า การเผาโดยใช้แกลบเป็นวัสดุปิดปากหลุมและดินบริเวณหลุมถ่านเป็นดินร่วนได้ถ่านจากการเผาดีที่สุด คือ มีลักษณะเป็นก้อนไม่แตก 69.23 % และมีถ่านแตก 30.77% ดังรูปที่ 1 (ณิชาและคณะ, 2557) สำหรับถ่านผลตาลโตนดที่มีลักษณะเป็นก้อน ชาวบ้านสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน เช่น เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้มในครัวเรือนแทนการใช้แก๊ส นอกจากนี้สามารถสร้างรายได้เสริมให้กับชาวบ้านในชุมชน โดยถ่านผลตาลโตนดสามารถจำหน่ายได้ในราคากระสอบละ 130-150 บาท สำหรับถ่านแตกซึ่งไม่สามารถจำหน่ายได้ เมื่อนำผงถ่านผลตาลโตนดมาศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาพบรูพรุนจำนวนมาก จึงควรศึกษาคุณสมบัติของผงถ่านผลตาลโตนดเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

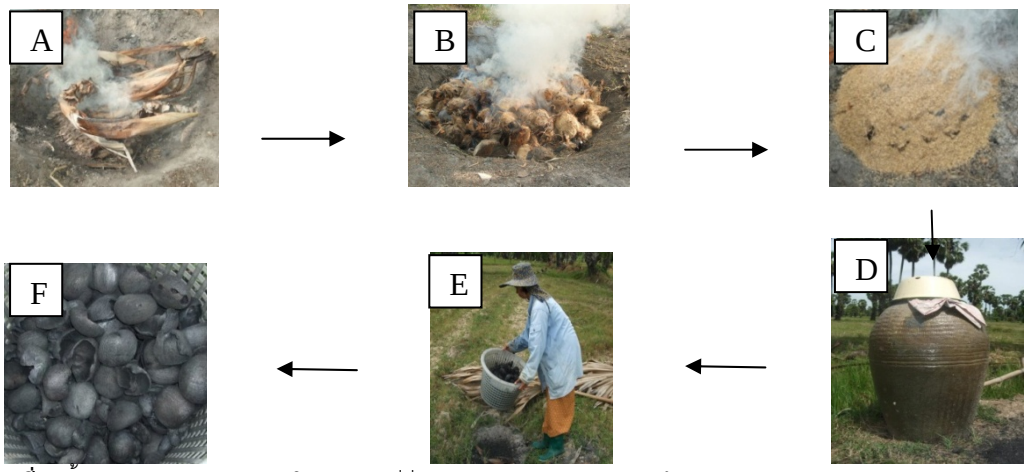


รูปที่ 1 ลักษณะของถ่านผลตาลโตนดที่ได้จากการเผาตามวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชาวบ้าน
A ถ่านไม่แตก
B ถ่านแตก

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นงานสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพฯ ประจำปีงบประมาณ 2557 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของผงถ่านผลตาลโตนดที่ได้จากการเผาตามวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชาวบ้านตำบลรำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านการผลิตสารกรองน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแบบอย่างในการนำวัสดุในชุมชนมาใช้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการใช้ถ่านหรือเศษถ่านจากผลตาลโตนด มาใช้ในการผลิตสารกรองน้ำในครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและเพื่อให้ชุมชนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปสร้างฐานการเรียนรู้แก่เยาวชนและบุคคลทั่วไปที่สนใจเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาของชาวบ้านในตำบลรำแดงให้คงอยู่ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

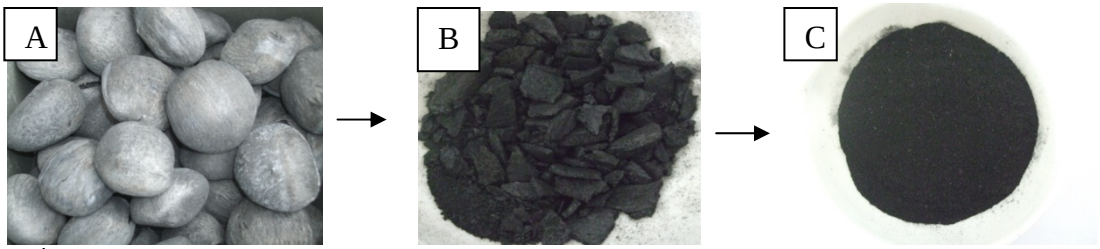
1. การผลิตพลังงานชีวมวลตามวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชาว ต.รำแดง สงขลา ดังรูปที่ 2 (ณิชาและคณะ, 2557)



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเผาถ่านผลตาลโตนดตามวิถีชีวิตและภูมิปัญญาของชาว ต.รำแดง อ.สิงหนคร จ.สงขลา

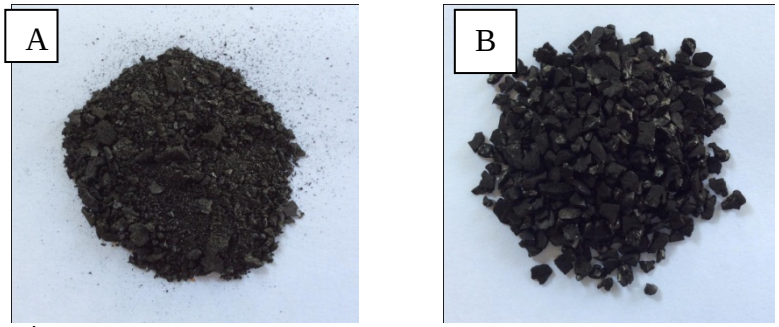
A การก่อไฟหลุมถ่าน B นำผลตาลโตนดสุกและแห้งใส่หลุมเพื่อเผา
C การใส่วัสดุปิดปากหลุมถ่าน D นำถ่านที่ได้จากการเก็บไว้ในสูญญากาศ
E นำถ่านที่ได้จากการเผามาร่อน F ถ่านผลตาลโตนดที่ได้จากการเผา

2. จัดเตรียมผงถ่านผลตาลโตนด โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ นำถ่านผลตาลโตนดที่ได้จากการเผามาบดรวมกันให้ละเอียดด้วยเครื่อง Los Angeles Abrasion ซึ่งผงถ่านที่ได้จากการบดจะมีขนาดอนุภาคไม่เท่ากัน ทั้งที่เป็นผงและมีลักษณะเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นจึงนำผงถ่านที่ได้มาร่อนโดยใช้ตะแกรงร่อน เพื่อคัดแยกขนาดอนุภาคผงถ่าน ให้มีขนาดเท่ากัน คือ 10 mesh ดังรูปที่ 3 ซึ่งการคัดแยกผงถ่านผลตาลโตนดขนาดดังกล่าว เพราะในกระบวนการกรองน้ำที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในท้องตลาด จะใช้ถ่านกัมมันต์ที่มีขนาดประมาณ 10 mesh ดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 ลักษณะผลตาลโตนดสุก ถ่านผลตาลโตนดและผงถ่านผลตาลโตนด

A ถ่านผลตาลโตนด B ผงถ่านผลตาลโตนดที่ได้จากการบด
C ผงถ่านผลตาลโตนดขนาด 10 mesh



รูปที่ 4 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของถ่าน

A ถ่านผลตาลโตนด B ถ่านกัมมันต์

3. วิเคราะห์คุณสมบัติของผงถ่านผลตาลโตนด

3.1 วิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนของผงถ่านผลตาลโตนดที่ผ่านการร่อนขนาด 10 mesh ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยนำ porcelain dish อบที่อุณหภูมิ 100 ^{O}C นาน 1 ชั่วโมง และนำออกมาใส่ใน dessicator ปล่อยให้เย็นและนำมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผล ชั่งน้ำหนักผงถ่าน บันทึกผล และนำไปเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง อุณหภูมิ 550 ^{O}C นาน 2 ชั่วโมง นำ porcelain dish ที่มีผงถ่านออกจากเตาเผา ใส่ใน dessicator ปล่อยให้เย็นและนำมาชั่งน้ำหนัก บันทึกผล คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอน

3.2 วิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของผงถ่านผลตาลโตนดด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) โดยเปรียบเทียบลักษณะรูพรุนกับถ่านกัมมันต์ที่กำลังขยายเท่ากัน

4. ทดสอบคุณภาพน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำในตำบลรำแดง อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา ได้แก่ น้ำประปา น้ำบ่อและน้ำฝน นำมากรองผ่านสารกรอง คือ ผงถ่านผลตาลโตนดโดยใช้ column 3 ขนาด ดังนี้ (A) เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 cm ยาว 15 cm บรรจุผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 200 g, (B) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 cm ยาว 30 cm บรรจุผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 500 g และ(C) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 50 cm บรรจุผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 1,000 g โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้งและ

4.1 ศึกษาค่า pH ของน้ำจากการทดลอง โดยใช้ pH meter

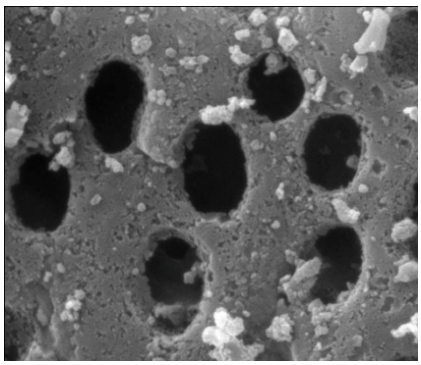
4.2 ศึกษาปริมาณผงถ่านผลตาลโตนดและค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับน้ำเพื่อการบริโภค

4.3 หาปริมาณคลอรีนในน้ำประปา โดยหยดอินดิเคเตอร์ลงไปในน้ำตัวอย่างปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเขย่าให้เข้ากัน สังเกตการเปลี่ยนสีของน้ำ อ่านค่าระดับคลอรีน

ผลการวิจัย

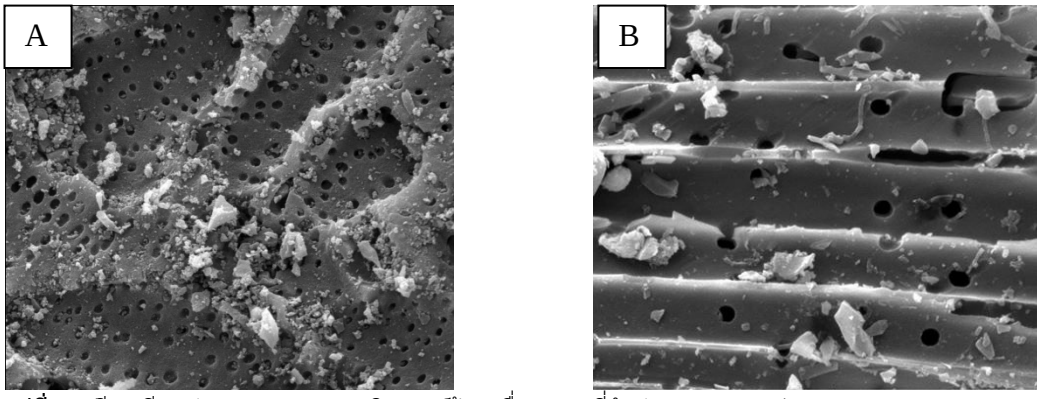
1.<u>ปริมาณคาร์บอน.</u>จากการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนในผงถ่านผลตาลโตนด พบว่า ผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 2 กรัม มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ 82.84 %

2.<u>ลักษณะทางกายภาพของผงถ่านผลตาลโตนด</u> พบว่า มีลักษณะเป็นสีดำเข้มทึบแสง มีผิวด้าน ไม่เป็นมันวาว และลักษณะรูพรุนจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscope ดังรูปที่ 5 สรุปได้ดังนี้ ขนาดรู (pore size) ผงถ่านผลตาลโตนดมีขนาดของรูใหญ่และมีความลึกของรูพรุนชัดเจน โครงสร้างของรูพรุนก็มีส่วนช่วยให้พื้นที่ผิวมีความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้น เพราะถ้าขนาดโมเลกุลของสารที่ถูกดูดซับเข้าไปในรูพรุนของโมเลกุลของตัวดูดซับได้ การดูดซับก็จะเพิ่มขึ้น แต่ถ้าขนาดโมเลกุลของสารที่ถูกดูดซับไม่สามารถเข้าไปในรูพรุนของโมเลกุลของตัวดูดซับได้ความสามารถในการดูดซับก็จะต่ำลง (มั่นสิน, 2539)



รูปที่ 5 ลักษณะรูพรุนของถ่านผลตาลโตนดจากการ วิเคราะห์ด้วยเครื่อง SEM ที่กำลังขยาย 15,000 เท่า

เมื่อเปรียบเทียบรูพรุนกับถ่านกัมมันต์ซึ่งใช้เป็นสารกรองในเครื่องกรองน้ำโดยทั่วไปที่กำลังขยาย 2000 เท่า ดังรูปที่ 6 พบลักษณะรูพรุน ดังนี้ ขนาดรู (pore size) ผงถ่านผลตาลโตนดมีขนาดและความลึกของรูพรุนใหญ่กว่าถ่านกัมมันต์ แต่มีจำนวนรูพรุนน้อยกว่าถ่านกัมมันต์ ซึ่งถ่านกัมมันต์เป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในการดูดซับสารทั้งสถานะก๊าซและของเหลว ปัจจุบันนิยมนำมาใช้ในกระบวนการแยกสาร เช่น การดูดซับสารอินทรีย์ การแยกสารหรือการทำให้สารบริสุทธิ์ (Jusoha et al., 2005 ; Vasu. 2008) ดังนั้น ผงถ่านผลตาลโตนดซึ่งมีรูพรุนดังกล่าว จะมีคุณสมบัติในการดูดซับ (Adsorption) การดูดซับ คือ การถ่ายโอนมวลของสารที่เป็นตัวถูกดูดซับ (adsorbate) จากกลุ่มแก๊สหรือของเหลวไปยังพื้นผิวของตัวดูดซับ (adsorbent) (อังคณา, 2548) จึงได้มีการนำผงถ่านผลตาลโตนดไปพัฒนาสำหรับใช้ประโยชน์ในการกรองเพื่อเตรียมน้ำดื่ม

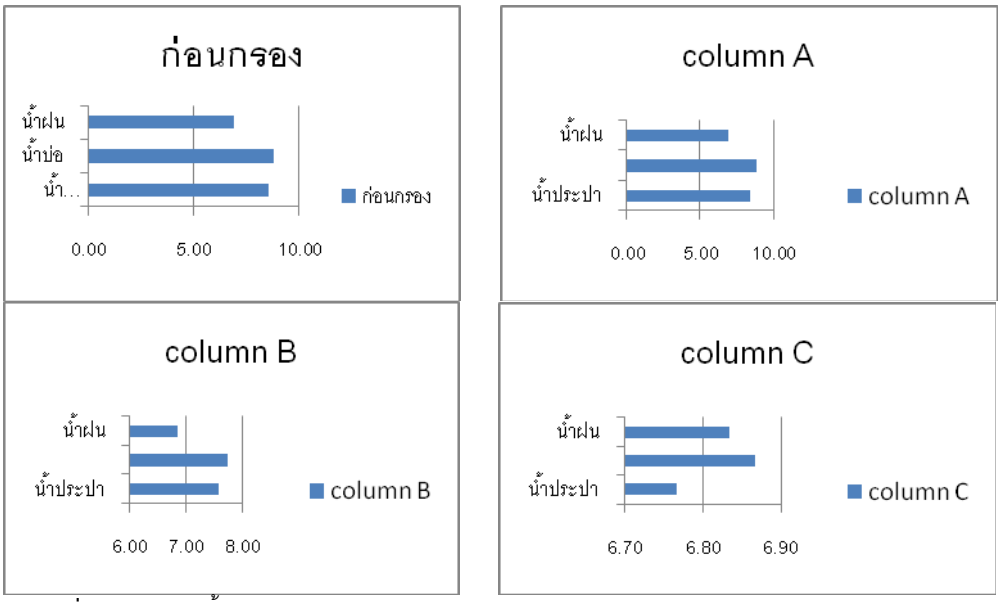


รูปที่ 6 เปรียบเทียบลักษณะรูพรุนจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง SEM ที่กำลังขยาย 2,000 เท่า
A ลักษณะรูพรุนของถ่านกัมมันต์
B ลักษณะรูพรุนของผงถ่านผลตาลโตนด

3.<u>คุณภาพน้ำ</u> จากการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของน้ำในชุมชนรำแดง พบว่า น้ำฝนมีลักษณะใส ไม่มีสีและกลิ่น ชาวรำแดงส่วนใหญ่ มีการใช้ประโยชน์จากน้ำฝนซึ่งเก็บไว้โอ่งหรือตุ่มบริเวณบ้าน โดยทั่วไปชาวบ้านจะรองรับน้ำฝนที่ตกหลังช่วงแรกของฤดูฝน เพื่อชะล้างฝุ่นละออง ความสกปรกของบรรยากาศตลอดจนหลังคาที่รองรับน้ำฝนเสียก่อน ซึ่งฝนจะตกระหว่างเดือนตุลาคม-เดือนธันวาคม และเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในยามขาดแคลนโดยเฉพาะหน้าแล้ง น้ำฝนที่เก็บไว้ ชาวบ้านนิยมนำมาใช้ในการบริโภค โดยมีความเชื่อว่าน้ำฝนเป็นน้ำที่สะอาดมีคุณภาพดีปราศจากสี กลิ่นและรส อีกทั้งดื่มแล้วเย็นชื่นใจ เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำที่เก็บไว้ในโอ่งดินเผาต่ำกว่าอุณหภูมิน้ำภายนอกทั่วไป จึงทำให้ชาวบ้านตำบลรำแดงยังคงนิยมดื่มน้ำจากธรรมชาติ วัดค่า pH ของน้ำได้เท่ากับ 6.9 น้ำบ่อมีตะกอนเล็กน้อย เมื่อนำน้ำมาพักไว้ให้ตกตะกอนในภาชนะต่างๆ จะได้น้ำที่มีลักษณะใส อาจมีตะกอนตกที่ก้นภาชนะ แต่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ วัดค่า pH ของน้ำได้ เท่ากับ 8.8 น้ำประปาเป็นน้ำที่มีลักษณะใส มีกลิ่นคลอรีน เนื่องจากมีการเติมคลอรีนลงไปในขั้นตอนของการผลิตน้ำประปา ในการทดสอบค่า pH ของน้ำเมื่อกรองน้ำผ่านผงถ่านผลตาลโตนด (Carbon Filter) ได้ค่า pH ดังตารางที่ 1 แสดงดังรูปที่ 7

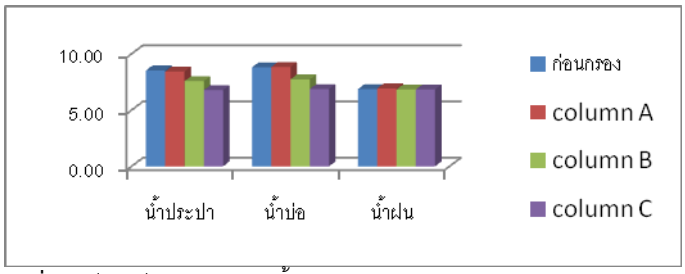
ตารางที่ 1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำตัวอย่าง

	ก่อนกรอง	column A	column B	column C
น้ำประปา	8.5	8.4	7.6	6.8
น้ำบ่อ	8.8	8.8	7.7	6.9
น้ำฝน	6.9	6.9	6.8	6.8



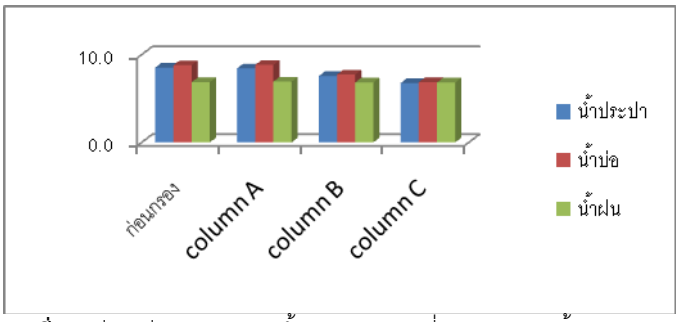
รูปที่ 7 ค่า pH ของน้ำก่อนกรองและกรองผ่าน column A, column B, column C

จากการเปรียบเทียบค่า pH ของน้ำที่ได้ทั้ง 3 ชนิดเมื่อผ่านการกรองด้วยผงถ่านผลตาลโตนด พบว่า น้ำประปาและน้ำบ่อมีการเปลี่ยนแปลงค่า pH โดยมีค่าความเป็นด่างลดลง ในขณะที่น้ำฝนมีการเปลี่ยนแปลง pH น้อยมาก ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 เปรียบเทียบค่า pH ของน้ำแต่ละชนิด

เมื่อเปรียบเทียบค่า pH ที่ได้จากการกรองน้ำในแต่ละ column พบว่า การกรองน้ำผ่าน column c จะได้น้ำมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.8-6.9 ดังรูปที่ 9 ค่า pH ที่ได้จากการกรองผ่านผงตาลโตนด column c เป็นไปตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการบริโภคของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้กำหนดค่ามาตรฐานของน้ำเพื่อการบริโภคเท่ากับ 6.5-8.5 และจากการทดสอบตัวอย่างน้ำประปาก่อนการกรองผ่านผงถ่านผลตาลโตนดปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีคลอรีน เท่ากับ 1mg/l เมื่อนำน้ำประปาไปกรองผ่านผงถ่านผลตาลโตนดโดยใช้ column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 50 cm ไม่พบคลอรีนตกค้างในน้ำประปา ดังนั้น น้ำที่ได้จากการกรองด้วยผงถ่านผลตาลโตนดเป็นน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับนำไปบริโภค นั่นเพราะ Carbon Filter ทำหน้าที่ดูดซับกลิ่นที่ปะปนมา ได้แก่ กลิ่นจากคลอรีน กลิ่นโคลน สี กลิ่นฉุน ตะกอนต่างๆและความขุ่นที่ปะปนมากับน้ำ (วัลลภและคณะ, 2551)



รูปที่ 9 เปรียบเทียบค่า pH ของน้ำก่อนกรองและที่ผ่านการกรองทั้ง 3 column

สรุป

จากการวิเคราะห์ลักษณะสัณฐานวิทยาของผงถ่านผลตาลโตนด พบว่า ผงถ่านผลตาลโตนดมีรูพรุนเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในกระบวนการกรองน้ำดื่ม พบว่า น้ำที่ได้จากการกรองผ่าน column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ยาว 50 cm ซึ่งบรรจุผงถ่านผลตาลโตนดหนัก 1,000 g ได้น้ำที่มีค่า pH 6.8-6.9 ซึ่งเป็นน้ำที่เหมาะสมต่อการบริโภคตามมาตรฐานน้ำเพื่อการบริโภค (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2521)

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา ที่ให้การสนับสนุนด้านงบประมาณ เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในพระราชดำริสมเด็จพระเทพฯ ประจำ ปีงบประมาณ 2557 ได้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2521. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 332(พ.ศ.2521) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 68.

ณิชา ประสงค์จันทร์ และสมบูรณ์ ประสงค์จันทร์. 2557. การผลิตถ่านผลตาลโตนดด้วยวิธีการเผาอย่างง่ายสู่การใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 7"บูรณาการศาสตร์และศิลป์" มหาวิทยาลัยศิลปากรวังท่าพระ กรุงเทพฯ. 24-26 มีนาคม 2557.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์. 2539. วิศวกรรมประปา เล่ม 2. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

วัลลภ ภูผา, ศุภวุฒิ เนตรโพธิ์แก้วและอรุณ ชลังสุทธิ์. 2551. ระบบบำบัดน้ำเสียในครัวเรือนเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่. การประชุมสัมมนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1 ถ่ายทอดงานวิจัยสู่สังคมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. โรงแรมธรรมรินทร์ธนา จ.ตรัง. 27-29 สิงหาคม.

สมหมาย ชูช่วย, สุดาว เลิศวิสุทธิไพบูลย์, ศิรศักดิ์ สุนทรไชยและมัลลิกา ปัญญาคะโป. 2555. การบำบัดน้ำเสียจากการย้อมสีกระจูดด้วยถ่านเปลือกตาลโตนด. การประชุมวิชาการ"วลัยลักษณ์วิจัย"ครั้งที่4.มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช. 21 มิถุนายน 2555.

อังคณา โพธิ์เจริญโยธิน. 2548. การผลิตถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการปรับปรุงคุณภาพบ่อน้ำตื้นในพื้นที่ชนบทของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ghosh, P.K. 2009. Hexavalent [Cr(VI)] removal by acid modified waste activated carbon. Journal of Hazardous Materials 171:116-122.

Jusoha, A.B.et al., 2005. Study on the removal of iron and manganese in groundwater by granular activated carbon. Desalination 181:347-353.



ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ระดับชาติ



กลุ่มสาขาวิชาศิลปะและศิลปประยุกต์

การซ้อนทับของหน้าที่ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม

Superimposition of Multiple Functions in Architecture

เสสินี นิ่มสุวรรณ์[1]

Sesinee Nimsuwan[1]

บทคัดย่อ

สถาปัตยกรรม ออกแบบมาเพื่อให้มีหน้าที่ในการใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการ และอำนวยความสะดวกของมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่ต่างๆ โดยในแต่ละพื้นที่มีหน้าที่(Function) ที่แตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม แม้สถาปนิกจะออกแบบให้แต่ละพื้นที่มีหน้าที่ของมันแล้ว แต่มักจะ *"เกิดกิจกรรม หรือเหตุการณ์ ต่างๆ ที่ไม่อาจคาดหมายได้ในพื้นที่เดียวกันซึ่งปรับเปลี่ยนไปตามพฤติกรรมผู้ใช้ ณ ช่วงขณะเวลาหนึ่ง เช่น โถงห้องสมุดของมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย บางครั้งถูกใช้เป็นพื้นที่บรรยาย ,เป็นพื้นที่จัดงานเลี้ยง บางวันถูกใช้เป็นที่ซ้อมกีฬาของนักกีฬามหาวิทยาลัย บางทีในอนาคตอาจมีการสร้างสระว่ายน้ำลงไปในพื้นที่นั้นก็ได้ คุณไม่มีทางคาด เดาได้เพราะทุกวันนี้ สถานีรถไฟบางแห่งยังถูกเพิ่มให้เป็นพิพิธภัณฑ์ หรือแม้กระทั่งโบสถ์ที่ในเวลากลางวันยังคงทำหน้าที่เป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมทางศาสนา แต่บางคืนกลับถูกใช้เป็นไนท์คลับ หรือกิจกรรมรื่นเริงต่างๆ เป็นต้น"*

จากบทความข้างต้นจะเห็นได้ว่า รูปแบบการใช้งาน กิจกรรมต่างๆ สามารถเกิดขึ้นได้ แม้พื้นที่เหล่านั้นไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้เกิดกิจกรรมเหล่านั้น (ไม่สามารถควบคุมการเกิดขึ้นของกิจกรรมได้) จึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาเรื่อง การซ้อนทับของพื้นที่ (Superimposition) ว่าปัจจัยอะไรบ้างที่จะทำให้เกิดการซ้อนทับในรูปแบบของกิจกรรม หรือหน้าที่ใช้สอย และสามารถควบคุมพื้นที่เหล่านั้นได้หรือไม่ อย่างไร?

ผลงานวิจัยชิ้นนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเรื่องการซ้อนทับของพื้นที่ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม ทดลองและค้นหาวิธีการควบคุมพื้นที่เหล่านั้น โดยใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวควบคุมการเกิดของกิจกรรมที่หลากหลายพื้นที่เดียวกัน

คำสำคัญ : การซ้อนทับ ความยืดหยุ่นในการใช้สอย

Abstract

Architecture is normally designed to be used to satisfy people's needs and to accommodate their comfort. Generally, architecture is comprised of many areas; and each of which has its own individual function. Occasionally, however, superimposition of multiple functions within one area may occur even though an architect designates a specific function to such area. For example, one hall in a library at Columbia University which is originally designed as a lecture room can also be flexibly used as a banquet hall or a sport training. Perhaps, there might even be a swimming pool within it in the future.

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

Indeed, you cannot presume that one particular area is already served all of its functions because you do not know what could probably take place in that area later on. For instance, some train stations, which are designed for a complete transportation function, are recently renovated to become museums; or many churches which are surely a place for all religious and auspicious ceremonies during a day can also turn into clubs during a night.

From the aforementioned paragraph, you may see that any kind of activities can possibly happen in one certain area in architecture. Thus, it is very interesting to study about superimposition. This research; therefore, is conducted to examine what factors could cause the superimposition of an area in terms of a kind of activities or functions; and whether or not we can use architecture to control that area to serve multiple functions; and how we can do it.

Keywords : Superimposition, Flexible space

การบิดเบือนการรับรู้ในงานสถาปัตยกรรม

The Effect of Distortion on The Perception in Architecture

รชานนท์ มีเอี่ยม[1]
Rachanon Meeiam[1]

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาทฤษฎีการรับรู้ในงานสถาปัตยกรรม ทั้งทางด้านกายภาพของพื้นที่และความรู้สึก ตลอดจนการพยายามที่บิดเบือนการรับรู้เหล่านั้น เป็นการทดลองการสร้างงานสถาปัตยกรรมในกรณีที่มีข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อเป็นการตอบสนองการรับรู้ถึงที่ว่างในงานสถาปัตยกรรม หน้าที่การใช้งาน ลำดับการเข้าถึง และความสัมพันธ์ต่างๆที่เกิดขึ้น โดยที่มนุษย์เองเป็นผู้ใช้ร่างกาย และ ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสัมผัสและจดจำประสบการณ์เหล่านั้นเมื่อเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว

การค้นคว้าและทดลองจะพบว่ามีความหลากหลายในการรับรู้ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นในงานสถาปัตยกรรมทั้งจากการรับรู้จากระบบประสาทปรกติ หู ตา จมูก ปาก หรือแม้กระทั้งการรับรู้จากความทรงจำในอดีตจากการได้ไปเยือนหรือใช้งานในสถานที่ต่างๆ และกรณีศึกษาของอาคารบางประเภทได้มีการนำทฤษฎีเกี่ยวกับมุมมองมาใช้ในการสร้างความบิดเบือนในงานสถาปัตยกรรม เพื่อส่งผลต่อการรับรู้ทางสายตาของมนุษย์ ยกตัวอย่างเช่น อาคารที่ทำเสาเอียงโน้มเข้าหากันในแนวตั้งจะทำให้อาคารดูสูงกว่าความเป็นจริง พื้นที่ที่กว้างแต่การใช้งานจริงมีขนาดเล็ก ระยะที่ไกลแต่ใช้งานจริงมีระยะที่ใกล้ เป็นต้น อีกเหตุผลของงานวิจัยต้องเริ่มทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำสำคัญในงานชิ้นนี้ คือ การบิดเบือน หมายถึง การทำให้ผิดแผกไปจากความเป็นจริง ในงานวิจัยชิ้นนี้ต้องการสร้างงานสถาปัตยกรรมที่บิดเบือนการรับรู้ปรกติทั่วไปของมนุษย์ จากความหลากหลายในการรับรู้ของมนุษย์จึงได้มีการกำหนดกรอบของการทดลองให้ชัดเจนขึ้น โดยมุ่งเน้นการทดลองเกี่ยวกับการบิดเบือนเรื่องของน้ำหนักที่มีผลต่อการรับรู้ของมนุษย์ในงานสถาปัตยกรรม องค์ประกอบของน้ำหนักที่มีนัยยะทางสถาปัตยกรรมจะประกอบไปด้วย วัสดุ สีของวัสดุ ความทึบตันของมวล พื้นผิว ระยะ ตำแหน่ง ที่มีความสัมพันธ์กันกับพื้นที่และมนุษย์ ตัวอย่างเช่น มนุษย์การสามารถรับรู้ได้ทันทีว่าคอนกรีตมีน้ำหนักที่หนักกว่าไม้ในมวลที่เท่ากัน จากพื้นฐานการรับรู้เรื่องของวัสดุเหล่านี้ จึงเริ่มออกแบบชุดการทดลองโดยการสร้างการบิดเบือน ให้วัสดุที่ดูมีน้ำหนักแต่อยู่ในตำแหน่งที่มนุษย์รับรู้ถึงความเบาและอยู่ในตำแหน่งที่ลอยอยู่ในอากาศ ทั้งที่ในความเป็นจริง วัสดุชนิดนี้ไม่สามารถลอยอยู่ในอากาศได้ หรือการทำให้วัสดุโปร่งใสน้ำหนักดูเบาแต่ทำให้รู้สึกถึงความหนักและการกดทับ และได้ทำการทดลองกับวัสดุที่ต่างกันออกไป เพื่อให้เกิดความหลากหลายของชุดเครื่องมือทางความคิด เพื่อนำไปใช้ในการก่อรูปทางสถาปัตยกรรมประเภทพิพิธภัณฑ์ หรือหอศิลป์ ซึ่งชุดเครื่องมือทางความคิดได้ก่อให้เกิดปรากฏการณ์การรับรู้ในงานสถาปัตยกรรมรูปแบบใหม่ที่ถูกบิดเบือนจากความเป็นจริง

การสร้างการบิดเบือนการรับรู้เรื่องน้ำหนักในงานสถาปัตยกรรมทำให้เกิดปรากฏการณ์วิทยาในการเข้าใช้งานในอาคารประเภทหอศิลป์หรือพิพิธภัณฑ์ ทำให้มนุษย์เกิดข้อสงสัยต่อเทคนิคในการก่อสร้าง ของวัสดุที่ให้

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

ความรู้สึกหนักแต่สามารถทำให้ดูเบาและเหมือนลอยอยู่ในอากาศ และ การทำให้วัสดุที่ให้ความรู้สึกว่ามีน้ำหนักที่เบาแต่ให้ความรู้สึกหนักกว่าปรกติ เมื่อเกิดการเปรียบเทียบกันเองของวัสดุแต่ละชนิดในพื้นที่ใช้งานเดียวกัน
คำสำคัญ : การรับรู้ การบิดเบือน

Abstract

This thesis aims to investigate the theory of perception in architectural distortion in term of both physical and emotional of space. This research is an experimental-based research. The study is carried out by creating architectural spaces with various constrains. Those constrains serve the purposes for human to perceive the functions, orders and relationships of spaces by using their five senses in order to perceive and memorise the experiences of the spaces.

The study shows diversities of architectural perceptions in humans that perceived from their senses and also memories from the past experience. The analysis from case studies shows that in some building type, the theory of visual perception was used to distort the architectural perception. For example, columns that are leaned inward distort the visual perception, which make the buildings look taller. The distortion in visual perception also includes how human perceives the vast space that is actually small and the far distance that is actually near. Besides, it is a necessity to clarify the definition of 'distortion', which is a manipulation of originals.

The objective of this study is to create architectural spaces that distort human perception. Nevertheless, boundaries of this study are drawn to narrow the scope of research down due to the diversities that human perceptions. This research mainly focuses in architectural perception distortion of weight. The weight in architecture is reflected from numerous elements such as material, color of material, solidness of mass, texture, distance and orientation in correlation with space and human. For instance, human can perceive that concrete is heavier than wood with the same volume.

The methodology of this research is designed based on human perception of materials. Heavyweight materials are placed where human normally perceive them as lightweight such as floating in mid-air which is in reality those materials can never be in such a place. Vice versa, lightweight materials are designed to be perceived as heavyweight materials. This study uses various materials in order to create a tool that aims to be used for designing museum and art gallery. The tool can create new architectural perceptions, which are distorted from reality.

The distortion in perception of architectural weight can create a new phenomenology in using spaces in museum and art gallery. The distortion leads human to question the constructions and materials that are heavy but can perceivably to be lightly float in the air and lightweight materials that are perceived to be heavier than usual.

Keywords : Perception, Distortion

การเปลี่ยนรูปทรงสี่เหลี่ยมเก้าช่องสู่สถาปัตยกรรม

Transformation of Nine - Square Grid to Architecture

อธิพัตร กฤษณพันธุ์[1]

Atipat Kritsanapan[1]

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี่มุ่งศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างรูปทรงของสี่เหลี่ยมเก้าช่องที่ใช้การออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อให้เข้าใจรูปทรงสี่เหลี่ยมเก้าช่อง มีความสัมพันธ์กับการนำมาออกแบบ ระบบผังอาคาร ที่สามารถใช้กำหนดรูปทรงทางกายภาพจนสามารถใช้เป็นขอบเขตเพื่อกำหนดหน้าที่อย่างเป็นระบบสัมพันธ์กับโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม ตลอดจนการนำมาใช้ในระบบผังเมือง ที่มีการแบ่งการใช้งานเป็นระบบทางสัญจร การแยกพื้นที่สาธารณะ และพื้นที่อยู่อาศัยอย่างเป็นระบบ

การเปลี่ยนรูปทรงเก้าช่องสู่สถาปัตยกรรม (Transformation of Nine - Square Grid to Architecture)มีขั้นตอนการศึกษางานผ่านสถาปัตยกรรมประวัติศาสตร์ของการใช้รูปทรงเก้าช่องเพื่อการออกแบบของ 9 สถาปนิก 9 โครงการที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์เกี่ยวกับการออกแบบ และนำมาเป็นข้อสรุปของการออกแบบ รวมทั้งการทดลองผ่านหุ่นจำลองของรูปทรงเก้าช่อง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนรูปทรงเป็นแบบต่างๆ แสดงให้เห็นข้อจำกัดของรูปทรง จนค้นพบพื้นที่แกนกลางที่เป็นหัวใจหลักของรูปทรง จนนำไปสู่การออกแบบและทดลองทางสถาปัตยกรรม เพื่อเปรียบเทียบความหมาย หรือความสำคัญของสถาปัตยกรรมโมเดิร์นของไทยกับอาคารศาลากลางหลังเก่าจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้ระบบสี่เหลี่ยมเก้าช่องทาบลงบนผังพื้นโดยรอบและทำการออกแบบเพื่อให้สัมพันธ์กับอาณาเขต และแสดงความหมายใหม่ของรูปทรง

คำสำคัญ : การเปลี่ยนรูป สี่เหลี่ยมเก้าช่อง สถาปัตยกรรม

Abstract

This thesis aims to study the theory about the formation of nine square grid used in architectural design. To understand how the nine square grid is associated with the proposed floor plan system design and used for the physical shape that can be used to define the scope of the space system, which is associated with architecture. The adoption of the Comprehensive Plan. Which are used as a circulation. Separating public and residential areas in a systematic way.

Transformation of Nine - Square Grid to Architecture is the study of the history of architecture used to design by nine square grid of nine architects 9 and 9 different projects. To understand the purpose of the design and the conclusion of the design. The experimental model of nine square grid were made for different shape transformation study. Those show the limitations of shapes. I found a core that is at the heart of shapes which led to the design and architectural experimentation for meaning comparing on the Modern Architecture of Thailand to the Ayudhaya old city hall building. Using the nine squares grafted onto the surrounding floor plan and designed to reflect the territory and a new definition of form.

Keywords : Transformation, Nine-Square Grid, Architecture

---

[1] สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ กรุงเทพฯ 10200 ประเทศไทย
Program in Architecture, Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Tha Phra Palace, Bangkok 10200, Thailand.

ารศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของบ้านพักรับรองในอุทยานแห่งชาติ เพื่อเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยวไทย

A Study of The Appropriate Interior Design for Guest Houses in National Park for The Potential of Tourism Thailand

อนุชา แพ่งเกษร[1] เอกพงษ์ ตรีตรง[1] และ ณตา ทับทิมจรูญ [2]
Anucha Pangkesorn[1] Akekapong TreeTrong[1] and Nata Tubtimcharoon[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอุทยานแห่งชาติ 2. ศึกษาการเทียบรอยที่เป็นเลิศ (Best Practice) ด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพบ้านพักรับรองในอุทยานแห่งชาติ และ 3. ศึกษาการออกแบบรูปแบบของที่พักและภูมิทัศน์ที่เหมาะสมในอุทยานแห่งชาติของไทย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนา ซึ่งมีทั้งการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยเชิงปริมาณให้ประชากรเป้าหมายที่เป็นนักท่องเที่ยวจำนวน 400 ราย ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยวิธีการสัมภาษณ์เจาะลึกผู้บริหารระดับสูง และเจ้าหน้าที่ผู้ที่รับผิดชอบพื้นที่ในอุทยานแห่งชาติทั้ง 6 แห่ง ได้แก่ (1) อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (2) อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (3) อุทยานแห่งชาติผาแต้ม (4) อุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด (5) อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด (6) อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะตะรุเตา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics / Frequency) การเทียบรอยคุณภาพ (Benchmarking) และ SWOT Analysis โดยใช้กลยุทธ์การตลาด 7P's ประกอบด้วย Product, Price, Place, Promotion, People, Physical evidence, and Process.

ผลการศึกษาพบว่า

1. ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: การออกแบบตกแต่งภายในบ้านพักรับรอง และภูมิทัศน์ในอุทยานแห่งชาติ ควรต้องกลมกลืนกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม โดยมีการออกแบบการใช้พื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยการออกแบบบ้านพักรับรองและภูมิทัศน์ ที่สามารถปรับเปลี่ยนตามบริบท สภาพภูมิประเทศของอุทยานนั้นๆ และให้มีความสมดุลของระบบนิเวศน์ โดยไม่ทำลายสภาพแวด ล้อมเดิมที่เป็นอยู่เดิมและหลีกเลี่ยงภัยพิบัติทางธรรมชาติ

2. ด้านการเทียบรอยที่เป็นเลิศ (Best Practice): บ้านพักในอุทยานแห่งชาติ ควรต้องมีการนำเอาเอกลักษณ์ศิลปะ วัฒนธรรม วิถีชีวิตที่โดดเด่นในพื้นที่นั้นๆ มาเป็นองค์ประกอบในการออกแบบ โดยใช้ศิลปะและวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ท้องถิ่น พร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกและมีความทันสมัย และกำหนดกิจกรรมที่สอดคล้องกับธรรมชาติที่มีอยู่ให้มากที่สุด

[1] ภาควิชาออกแบบตกแต่งภายใน คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Interior Design, Faculty of Decorative Arts, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.
[2] คณะบริหารธุรกิจ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ จังหวัดนนทบุรี 11120 ประเทศไทย
Faculty of business administration, Panyapiwat institute of Management, Nonthaburi 11120, Thailand.

3. ด้านการออกแบบบ้านพักรับรองและภูมิทัศน์ในอุทยานแห่งชาติ มีเกณฑ์ในการออกแบบดังนี้ คือ

3.1 ควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบวงจรภายในอุทยานแห่งชาติ โดยการออกแบบเพื่อทุกคนในสังคม (Universal Design) สร้างความสะดวกสบายแก่ผู้เข้าพักและมีความปลอดภัยสูง

3.2 ควรมีต้นทุนการสร้างที่เหมาะสมสามารถสร้างได้จริง ที่มีความคงทนและสามารถสร้างได้จริงและง่ายดูแลรักษา และรองรับผู้เข้าพักทุกเศรษฐสังคม (Socio-Economic Status)

3.3 ป้ายบอกสถานที่ หรือสื่อแนะนำสิ่งอำนวยความสะดวก ต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

คำสำคัญ : บ้านพักรับรอง อุทยานแห่งชาติ การท่องเที่ยวไทย

Abstract

The objectives of this research are; to study the factors of conservation of natural resources and environment in national park, to study the best practice of the physical environmental design, and study interior environmental design for guest houses in national parks of Thailand.

The research approaches apply the research and development (R&D), methodology in both quantitative and qualitative research. The population in quantitative research are 400 tourists, And qualitative research by interviewing senior executives and staff who are responsible in the 6 national parks : (1) Kang-Krajan National Park, (2) Khao Yai National Park, (3) Pha Tam National Park, (4) Khao Sam Roi Yot National Park, (5) Khao Laem Ya - Mu Koh Samet National Park, and (6) Ta- Rutao National Park. Data were analyzed descriptive / frequency statistics, the benchmarking, and SWOT analysis used 7P's marketing strategy consists of Product, Price, Place, Promotion, People, Physical evidence, and Process.

The results of research showed that:

1. The conservation of natural resources and the environment: The interior design for guest houses and landscape in national park should be in harmony with the natural environment. The design of the space properly and achieve the most benefit. The guest houses and landscapes can be adjusted according to the context of the national park that the balance of the ecosystem, without damaging the environment surrounded and avoid natural disasters.

2. The best practice: The guest houses and landscapes in the park should have adopted a unique art, culture and way of life that stand out in the area. The design elements used art and local materials with facilities and modern, and the activities are consistent with the existing natural as possible.

3. The interior design for guest houses and landscape in the national park: The design criteria are as following;

3.1 Facilities should be integrated within the national park designed for all groups in society (Universal Design) to create comfort for guests and highly secure.

3.2 The cost of creating the right to actually build is durable and can make a real and accommodates for all Socio-Economic Status (SES).

3.3 The information signags and the recommended media can be seen clearly.

Keywords : Guest Houses, National Park, Tourism Thailand

การสื่อสารทิศทางในสถาปัตยกรรม

Directionality in Architecture

วิศาณ ชามาตย์ [1]
Wisarn Chamata [1]

บทคัดย่อ

สถาปัตยกรรมสร้างขึ้นเพื่อมนุษย์พร้อมพัฒนาเปลี่ยนแปลงผ่านยุคสมัยและสังคมวัฒนธรรมของมนุษย์ ตั้งแต่ความต้องการพื้นฐานเดิมเริ่มจากเป็นที่พักพิงตลอดจนต้องการพื้นที่ประกอบกิจกรรมที่หลากหลายและซับซ้อน รวมไปถึงความต้องการสื่อสารผ่านระบบสัญลักษณ์และการสร้างภาษาเชิงนามธรรม ระหว่างด้านการใช้สอยและด้านของการสื่อสารทั้งสองสิ่งนี้แตกต่างกันแต่ก็มีความสัมพันธ์กันจนไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ในด้านของการสื่อสารงานสถาปัตยกรรมนั้นเป็นการสร้างภาษาที่ผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนด ในบางครั้งสถาปัตยกรรมกลับกลายเป็นเพียงอาคารที่เน้นการสื่อสารและการแสดงตน จนลืมมิติความสัมพันธ์ในด้านการใช้สอยซึ่งมีความสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบอกทิศทางโดยใช้ลักษณะทางกายภาพของงานสถาปัตยกรรมและสัญชาติญาณของมนุษย์ เนื่องจากการสร้างสัญลักษณ์เพื่อการสื่อสารถูกเน้นอยู่ในรูปแบบของการแสดงออกและการปรากฏตัว ก่อให้เกิดความไม่เข้าใจความหมายของผู้รับ หากแต่ว่าการสื่อสารนั้นเป็นเรื่องของระบบและความสัมพันธ์ของสถาปัตยกรรมและผู้ใช้ โดยมีสมมติฐานที่ว่าในเมื่องานสถาปัตยกรรมสามารถสื่อสารผ่านระบบสัญลักษณ์ได้ ประกอบกับสถาปัตยกรรมมีพื้นที่กิจกรรมที่มีความสลับซับซ้อน การออกแบบเพื่อบ่งบอกทิศทางไปยังพื้นที่กิจกรรมที่มนุษย์ต้องการโดยตัวสถาปัตยกรรมเป็นตัวนำพาไปยังกิจกรรมหรือสามารถช่วยให้มนุษย์สามารถจัดการตนเองให้เข้าถึงพื้นที่กิจกรรมที่ตนเองต้องการได้โดยไม่หลงทาง

เมื่อออกแบบจะเกิดงานสถาปัตยกรรมการสื่อสารในลักษณะของการสร้างความสัมพันธ์กับเนื้อหาของการทำงาน (Performance) ด้วยการจัดกลุ่มประเภทกิจกรรมตามเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น สร้างลักษณะเฉพาะของที่ว่างตามเกณฑ์ดังกล่าว รวมถึงทางสัญจรที่มีความต่างของระดับช่วยเพื่อบอกลักษณะเฉพาะของเส้นทาง และการสร้างขอบเขตจากกลุ่มกิจกรรมหรือพฤติกรรมของมนุษย์ ทำให้เกิดนัยยะการสื่อสารเชิงหน้าที่ใช้สอยด้วยลักษณะทางกายภาพของงานสถาปัตยกรรมที่ไม่ยึดติดกับการสื่อสารในลักษณะของการสร้างเอกลักษณ์

คำสำคัญ : สถาปัตยกรรม ทิศทาง กายภาพและการรับรู้

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

Abstract

Architecture built for humans with the development of culture and society through the ages. Basic functional begin as shelter, as well as space requirement complex activities including communication symbolic dimension. Functional and symbolic dimension between these two things are different, but they are interrelated and cannot be separated, Moreover symbolic dimension of architecture that expresses the communicative intentions of the designers. Sometimes architecture is focused on building communication without function dimensional, which is related with human.

This thesis aims to study the directions on the physical characteristics of the architecture and the human instinct. Creating symbols for communication was emphasized on the expression and the presence. The recipient's difficult to understand the meaning. Yet in the communication have system and relationship of architecture and users. The hypothesis is functional architecture can communicate by symbols system. The architecture is a complex activity area. Designed to indicate the direction to the area of human activity required by the architecture as a lead to activities or can help users to manage their own access to the activity they want without from getting lost.

When designed architecture may be communication of relationship narrative content its performances that human needs. The grouping of activities based on the criteria established. Create an appearance of space-based criteria includes thoroughfare variation level, helping to tell the characteristics of the route and establishing the boundaries of the activities or human behavior. Communication in the function of the physical characteristics in architecture do not rely on communication the characteristics of the identity formation.

Keywords : Architecture, Direction, Physical and Perception

ความสัมพันธ์ของประโยชน์ใช้สอยกับการก่อรูปในทางสถาปัตยกรรม

Functional Relation with Formation in Architecture

ปณิดา คุณาวรรณ[1]
Panida Kunawan [1]

บทคัดย่อ

ความหลากหลายของสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอาคาร, ตึกแถว หรือแม้แต่ที่พักอาศัย นอกจากลักษณะภายนอกที่มีความแตกต่างกันแล้ว การใช้สอยจากสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เหล่านี้ก็ย่อมมีความแตกต่างด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเราพูดถึง 'บ้าน' เราสามารถรับรู้ถึงกิจกรรมการใช้สอยที่เกิดขึ้นภายในบ้านได้ ซึ่งการใช้งานแบบเดียวกันนี้เกิดขึ้นใน 'บ้าน' ทุกหลัง บ้านพักอาศัยที่ถูกสร้างที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ กับบ้านพักอาศัยที่ถูกสร้างขึ้นที่จังหวัดระยอง ก็อาจจะไม่ได้มีทั้งลักษณะภายนอกและการใช้สอยที่เหมือนกันก็เป็นไปได้ ถึงแม้ว่าสิ่งที่ปลูกสร้างขึ้นมานี้จะมีวัตถุประสงค์หลักเดียวกัน คือ เพื่อเป็นที่พักอาศัยเท่านั้น อะไรคือปัจจัยที่ทำให้เกิดรูปแบบทางกายภาพของอาคารที่แตกต่างหรือบิดเบือนไปจากเดิม สิ่งแรกที่เป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม หากเป็นไปเพื่อตอบการใช้สอยเพียงอย่างเดียว รูปแบบ รูปทรงและองค์ประกอบต่างๆที่ประกอบขึ้นจะเป็นไปเพื่อสอดคล้องรองรับอากัปกิริยาในการใช้สอยของร่างกายของมนุษย์ แต่ปัจจัยด้านการสื่อสารหรือภาษาของการออกแบบที่ทำให้เกิดความแตกต่างของรูปร่างหน้าตาอาคารที่หลากหลาย ซึ่งเกิดจากความต้องการในการสื่อสารผ่านตัวสถาปัตยกรรม เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการออกแบบ ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม บริบท ที่เปลี่ยนแปลงไป การออกแบบที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงภายนอกที่ปรากฏออกมา สิ่งที่น่าสนใจในประเด็นนี้คือการใช้สอยเดิมของอาคารภายใต้ปัจจัยการออกแบบที่เกิดจากบริบทแวดล้อมที่เปลี่ยนไปนี้ จะยังคงรองรับการใช้สอยที่ดีภายใต้การออกแบบที่ว่าง รูปทรง รูปร่าง พื้นฐานให้สัมพันธ์กับการใช้งานภายในได้อยู่หรือไม่

การก่อรูปในงานสถาปัตยกรรมล้วนสื่อถึงลักษณะบางอย่าง ที่เป็นการบ่งบอกถึงลักษณะของการใช้สอยที่เป็นจุดเริ่มต้นในการออกแบบ ทั้งนี้สถาปัตยกรรมจะต้องตอบการใช้สอยอย่างน้อยในด้านใดด้านหนึ่ง เพราะสถาปัตยกรรมที่ปราศจากการใช้งานนั้นย่อมไม่มีความหมาย และการออกแบบที่ดีที่สุดน่าจะเป็นการทำความเข้าใจทั้งในความหมายของการใช้สอยพื้นที่ว่างภายในของงานสถาปัตยกรรมกับรูปทรงภายนอกที่ก่อรูปเป็นงานสถาปัตยกรรมเพื่อรองรับการใช้สอยในแง่ของบริบทโดยรอบ และหาความสมดุลของทั้งสองด้าน

คำสำคัญ : การใช้สอย การก่อรูป

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University , Bangkok 10200, Thailand.

Abstract

Variety of building types such as public building, commercial building, and residential building, beside variation of external appearance of the buildings, functional uses of various buildings are also diverse. For instance, when the word "house" was mentioned, typically it can be perceived activities and utilizations of functions that occur in the house. The activities and the utilizations of functions similarly take place in every unit of houses. For example, the houses, which are built in Mae-rim, Chiangmai and Rayong, would not have the similar external appearance and functional use. However, these two location houses were built with the identical purpose, which is simply for being residential. Therefore, it would be suspected that "What is the factor that affects physical form of buildings to be different or distort from their origin?". Architectural design responds only fundamental of the functional use. Style, form, and other compositions, which are compound in the design, are according to human behavior from functionality of human body. The variation of building semblances are result from requirement to communicate through architecture. The alteration of external factors, location, environment, and existing, affects the transformation of outward architecture form. Then it will become the question that "Does primary use of the architecture under design of this alteration will maintain the proper utilization, which responds fundamental of space, shape and form design, and still relate to inside function?"

Formation in architectural work mostly conveys some characteristics. They inform the feature of the functional use, which is the beginning of the design. Architecture should at least respond to a single side of the functional use, because architecture without functionality or usability is meaningless. Moreover, the superlative design should be the absolute understanding of internal space usage and external form, which forms architecture, in order to underlie the functional use in the sense of surrounding context by balancing the two sides of aspect.

Keywords : Functional, Formation

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วลี Form Ever Follows Function จากสถาปนิกและนักออกแบบในช่วงยุคโมเดิร์น ได้สร้างความรู้ความเข้าใจเกิดภาพจำในความหมายและการออกแบบพื้นที่ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม ด้วยวิธีการออกแบบที่มีความสัมพันธ์กับการก่อสร้างในยุคนั้นปรากฏในรูปทรงที่เรียบง่าย ลดการประดับตกแต่งและออกแบบพื้นที่ที่เอื้อต่อการใช้สอย ด้วยรูปแบบงานสถาปัตยกรรมในยุคโมเดิร์นที่แตกต่างจากรูปแบบงานสถาปัตยกรรมยุคก่อน ทั้งยุคเรอเนซองส์ ยุคกอธิค ยุคบาโรก ยุคคลาสสิก ที่เน้นการประดับประดาตกแต่งจนเกิดรูปแบบที่วิจิตร เน้นคุณค่าความงามที่สื่อถึงสถานะชนชั้นทางสังคม ทำให้เกิดการตั้งคำถามถึงสิ่งสำคัญที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบสถาปัตยกรรม ถึงเรื่องประโยชน์ใช้สอย ความหมายของประโยชน์ใช้สอยในงานสถาปัตยกรรม การออกแบบพื้นที่เพียงเพื่อรองรับกิจกรรมการใช้งานมีความสัมพันธ์อย่างไรต่อรูปทรงภายนอกที่เกิดขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ลักษณะสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของไทยในแต่ละภูมิภาค กลับพบลักษณะรูปแบบที่อยู่อาศัยที่มีความเรียบง่ายของการใช้พื้นที่ที่คล้ายคลึงกัน การ

สร้างบ้านเรือนเป็นบ้านไม้ มีใต้ถุนสูงใช้เลี้ยงสัตว์ เก็บอุปกรณ์เครื่องมือทำกิน ด้วยขนาดและลักษณะของพื้นที่ภายในและรูปทรงภายนอกที่มีสัดส่วนสัมพันธ์กัน เป็นต้น จากตัวอย่างสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นจนถึงสถาปัตยกรรมยุคโมเดิร์น พบว่ามุ่งเน้นไปที่การออกแบบพื้นที่ใช้สอยเพื่อรองรับกิจกรรมด้วยรูปแบบและรูปทรงที่เรียบง่าย ทำให้เกิดลักษณะอาคารที่มีความคล้ายคลึงกันหรือแม้กระทั่งอาคารที่มีการใช้งานที่แตกต่างกันรูปแบบภายนอกที่เกิดขึ้นกลับมีความคล้ายคลึง

จากแนวคิดเบื้องต้นความสัมพันธ์ของการออกแบบพื้นที่ใช้สอยกับรูปทรงภายนอก การใช้เครื่องมือในการออกแบบในเรื่องของขนาดการใช้พื้นที่นั้นเพียงพอต่อการตอบสนองการใช้สอยของอาคารได้ในทุกๆแบบหรือไม่ อะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างของรูปแบบงานสถาปัตยกรรม หากการออกแบบงานสถาปัตยกรรมเป็นไปเพื่อตอบสนองการใช้สอยเป็นสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

ถ้าการออกแบบในงานสถาปัตยกรรมเป็นไปเพื่อการใช้สอย จะสามารถสร้างความแตกต่างและหลากหลายในงานสถาปัตยกรรมได้อย่างไร โดยที่คงลักษณะการใช้งานที่เฉพาะเจาะจงของสถาปัตยกรรมนั้นๆ ได้ ในการศึกษานี้จะมุ่งประเด็นเพื่อทำความเข้าใจถึงความหมายและหน้าที่ของการใช้สอย ไปที่การให้ความหมายการใช้สอยพื้นที่ รูปแบบ รูปทรง ขนาด เพื่อรองรับกิจกรรมนั้นๆ เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ของการใช้สอยและการเกิดรูปทรงภายนอก ประเด็นที่ได้จากการศึกษาเบื้องต้นนี้ เป็นเกณฑ์หลักในการนำไปสู่การออกแบบพื้นที่จากรูปแบบความสัมพันธ์ของการใช้สอยภายในที่หลากหลาย เพื่อทำการเปรียบเทียบรูปแบบลักษณะภายนอกของอาคารที่จะยังสามารถตอบการใช้สอยภายในได้ดีที่สุด ไปจนถึงน้อยที่สุด เห็นถึงลักษณะที่เหมาะสมทั้งการใช้สอยภายในและรูปแบบภายนอกที่เกิดขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตของการศึกษา

1.1 ศึกษาลักษณะการเกิดพื้นที่จากการใช้สอยและการก่อรูปของงานสถาปัตยกรรมเมื่ออยู่ภายใต้ข้อจำกัด

1.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของการใช้สอยในประเภทต่างๆและลักษณะรูปแบบในงานสถาปัตยกรรม

1.3 ศึกษาทดลองและเปรียบเทียบการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สามารถสะท้อนการใช้สอยในลักษณะต่างๆเมื่ออยู่ปัจจัยการใช้สอยจากปัจจัยแวดล้อมอื่น โดยการกำหนดโครงการลงบนพื้นที่ อ้างอิงจากการใช้สอยของกรณีศึกษาเพื่อทดลองและออกแบบ

2. ขั้นตอนของการศึกษา

2.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

- การศึกษาทฤษฎีการเกิดรูปแบบพื้นที่ องค์ประกอบของพื้นที่ใช้สอยในประเภทแบบต่างๆ
- การศึกษาเรื่องพื้นที่ใช้สอยที่มีความหลากหลาย

2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์

- การนำผลที่ศึกษามาวิเคราะห์ให้เกิดความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ องค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของกิจกรรมกับการเกิดพื้นที่และรูปร่างรูปทรงภายนอก

- การวิเคราะห์หาเครื่องมือที่สร้างขอบเขตการทดลอง จัดประเภทการใช้สอยทดลองสร้างพื้นที่ เพื่อนำมาเปรียบเทียบ รูปแบบของรูปทรงภายนอกที่เกิดจากระดับการเกิดพื้นที่เพื่อตอบการใช้สอยได้มากไปจนถึงน้อยที่สุดที่สามารถใช้สอยได้

2.3 ขั้นตอนการสังเคราะห์

- การทดลองสิ่งที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อหาโปรแกรมในการสร้างพื้นที่ที่ตอบการใช้สอยสูงสุด ภายใต้โปรแกรมที่กำหนดร่วมกับปัจจัยแวดล้อมอื่นที่มีผลต่อโปรแกรมที่กำหนด นำไปหาวิธีการออกแบบเป็นงานสถาปัตยกรรม

3. วิธีการวิจัย

ผู้ศึกษาได้แบ่งการศึกษาทดลองออกเป็น 2 ส่วน

3.1 ปัจจัยจากความสัมพันธ์การใช้สอยพื้นที่ภายในของตัวอาคาร

3.1.1 การทดลองส่วนที่ 1 -ที่อยู่อาศัยในลักษณะที่มีความเฉพาะเจาะจง 4 แบบ กำหนดการใช้สอยเดียวกันทั้ง 4 แบบ เพื่อหาปัจจัยใดใน 4 แบบที่มีผลต่อรูปแบบพื้นที่ใช้สอยพื้นฐานสำหรับการอยู่อาศัยและปัจจัยใดมีผลต่อรูปทรงภายนอก ไม่จำกัดเครื่องมือและรูปทรง

3.1.2 การทดลองส่วนที่ 2 -ทดลองเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของรูปแบบทางกายภาพภายนอกที่เกิดจากการใช้สอยของพื้นที่แต่ละประเภท ปัจจัยจากความแตกต่างทางการใช้สอยจัดลำดับความเป็นพื้นที่สาธารณะ ความเป็นพื้นที่ส่วนตัวมาเป็นเกณฑ์ เพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่กิจกรรม ลำดับการเข้าถึง กับรูปทรงอาคาร โดยใช้เครื่องมือออกแบบรูปทรงพื้นฐานเดียวกัน

3.2 ปัจจัยจากความสัมพันธ์การใช้สอยพื้นที่ภายในกับบริบทการใช้สอยพื้นที่ภายนอก

3.2.1 การทดลองส่วนที่ 3 -สร้างโปรแกรมโดยกำหนดประเภทของการใช้สอยภายในและกำหนดปัจจัยการใช้สอยจากสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง เพื่อดูรูปแบบทางกายภาพในการเกิดพื้นที่และความสัมพันธ์ของโปรแกรมการใช้สอยหลักกับการใช้สอยจากภายนอก กำหนดทุกการใช้งานขอโปรแกรมต้องยังสามารถใช้งานได้ทุกโปรแกรม โดยใช้เครื่องมือออกแบบรูปทรงพื้นฐานเดียวกัน

3.1 ปัจจัยจากความสัมพันธ์การใช้สอยพื้นที่ภายในของตัวอาคาร

3.1.1 การทดลองส่วนที่ 1

ทำการกำหนดการใช้สอยพื้นฐาน เพื่อจะได้ทราบรูปแบบการเกิดพื้นที่ใช้สอยที่สัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาย รูปทรงภายนอกที่เกิดขึ้นในข้อกำหนดที่มีลักษณะแตกต่างกัน โดยกำหนดกิจกรรมการเพื่ออยู่อาศัย บ้านสำหรับคน 1 คน กำหนดความสัมพันธ์ของการใช้สอยภายในที่จะเกิดขึ้น จากประโยชน์การใช้งานสูงสุดโดยไม่คำนึงถึงรูปแบบพื้นที่ที่เกิดขึ้น ไปจนถึงการเกิดพื้นที่ที่ยังสามารถรองรับการอยู่อาศัยได้น้อยที่สุด โดยการกำหนดหัวข้อในการทดลองยังต้องคำนึงถึงการใช้สอยพื้นฐานของบ้าน ลำดับการใช้งานคำนึงถึงความปลอดภัย ความเป็นส่วนตัว เพื่อดูการออกแบบพื้นฐานที่มีความเฉพาะ เห็นการเปรียบเทียบระหว่างความงามหรือหัวข้อที่กำหนดภาษา การประดับตกแต่งด้วยองค์ประกอบของรูปทรงภายนอก จะสามารถเกิดรูปแบบพื้นที่แตกต่างกันอย่างไร โดยแบ่งเป็น 4 รูปแบบ

- บ้านที่ใช้งานได้ดีที่สุด

มีการแบ่งพื้นที่อย่างเป็นสัดส่วนเหมาะสมกับกิจกรรม นอน,กิน,ขับถ่าย,นั่งเล่น และกำหนดลำดับการใช้งานแต่ละส่วนชัดเจน แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมใช้สอยอยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน

- บ้านอยู่สบาย

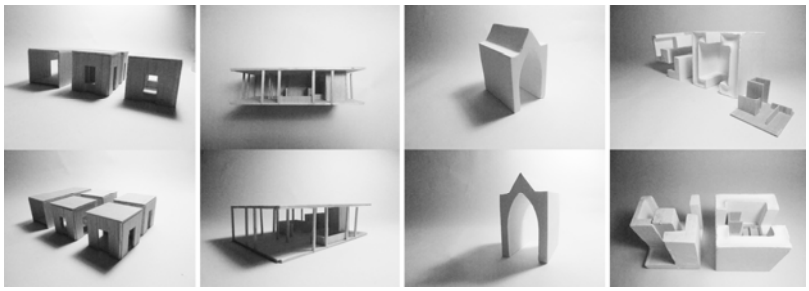
ลำดับในการเข้าถึงและปรับรูปแบบให้เกิดการเว้นจังหวะเพื่อให้เกิดความโปร่งของอาคารและเกิดการแทรกเบาความโปร่ง ลำดับการใช้สอยในแต่ละพื้นที่สัมพันธ์กับความโปร่งทึบกั้นส่วน

- บ้านที่มีลักษณะสวยงาม

รูปแบบลักษณะภายนอกที่ถูกกำหนดรูปทรงความงามจากองค์ประกอบการตกแต่งภายนอก ซึ่งส่งผลกับพื้นที่ภายในและความสัมพันธ์ของการใช้สอยภายในจะลดลงการใช้สอยแต่ละพื้นที่ไม่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 จะเกิดการใช้สอยภายในที่ดีกว่า

- บ้านที่มีเอกลักษณ์เป็นหนึ่งเดียว

ความสัมพันธ์ของพื้นที่ภายใน เกิดเป็นพื้นที่รวมทุกกิจกรรม ที่ไม่เกิดความเฉพาะของแต่ละกิจกรรมได้คำนึงถึงรูปทรงและรูปแบบภายนอกที่แปลกประหลาดจนมีผลต่อขนาดพื้นที่และการใช้สอยภายในที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านในข้อที่ 1 ,2 และข้อที่ 3 จะเกิดการใช้สอยภายในที่ดีกว่า



รูปที่ 1) 3.1.1 การทดลองส่วนที่ 1 บ้าน 4 แบบ

3.1.2 การทดลองส่วนที่ 2

จากการทดลองในส่วนแรกเป็นการหารูปแบบทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากการใช้สอยพื้นฐาน สำหรับ 1 คน เป็นลักษณะกิจกรรมที่มีความเป็นส่วนบุคคล (PRIVATE) เพื่อดูความสัมพันธ์ของรูปแบบพื้นที่ในเชิงกายภาพกับการใช้สอยที่ดีที่สุด ในการทดลองส่วนที่สองจะทดลองเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของรูปแบบทางกายภาพภายนอกที่เกิดจากการใช้สอยของพื้นที่แต่ละประเภท ศึกษาประเด็นของลำดับการใช้งานความสัมพันธ์ภายในที่เฉพาะของแต่ละประเภท การกำหนดการเข้าถึงทำให้เกิดการสร้างพื้นที่เฉพาะขึ้นสำหรับกิจกรรมนั้น กำหนดประเภทของอาคารที่มีความสัมพันธ์ของการใช้งานภายในที่มีลำดับความสัมพันธ์ของการใช้ที่ชัดเจนกับประเภทการใช้สอยที่มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ไม่จำกัด เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ (FORM) ที่เกิดขึ้น โดยต้องคำนึงถึงการใช้สอยตามโปรแกรมของแต่ละประเภท

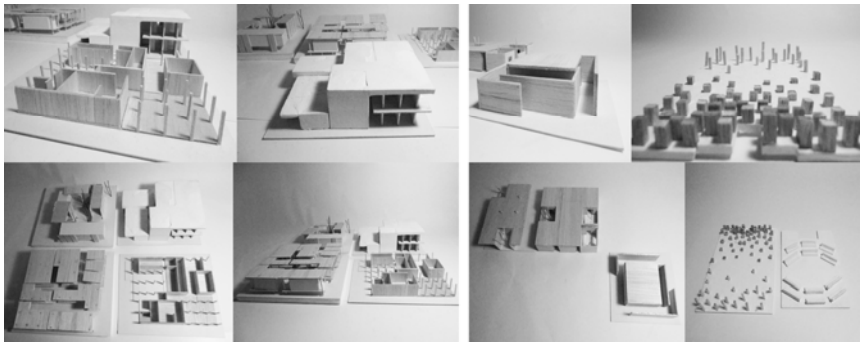
<u>กำหนดประเภทของโปรแกรมการใช้สอย</u>

- สถานพยาบาล
- พื้นที่จัดแสดง PAVILION

<u>กำหนดเครื่องมือในการทดลอง</u>

การกำหนดขอบเขตของแต่ละการใช้สอยภายใน จากกั้นส่วนมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดที่สามารถใช้งานใน

แต่ละกิจกรรมได้ กำหนดลักษณะการเชื่อมต่อและเข้าถึงจากภายนอก เพื่อดูผลที่จะเกิดขึ้นของรูปแบบทางกายภาพจากเปิดเผยมากที่สุดจนถึงการรูปแบบที่ปกปิดการเข้าถึงจากภายนอก



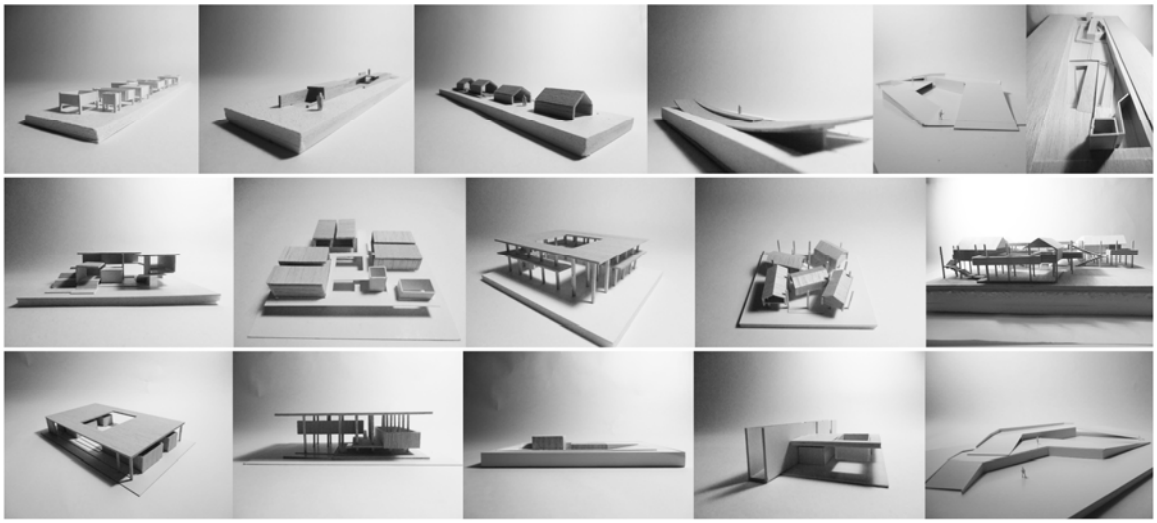
รูปที่ 2) 3.1.2 การทดลองส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบประเภทการใช้งานอาคาร สถานพยาบาล และ พื้นที่จัดแสดง

3.2 ปัจจัยจากความสัมพันธ์การใช้สอยพื้นที่ภายในกับบริบทการใช้สอยพื้นที่ภายนอก

3.2.1 การทดลองส่วนที่ 3

ทดลองสร้างโปรแกรมโดยกำหนดประเภทของการใช้สอยภายในและกำหนดปัจจัยการใช้สอยจากสภาพแวดล้อมของที่ตั้ง เพื่อดูรูปแบบทางกายภาพในการเกิดพื้นที่และความสัมพันธ์ของโปรแกรมการใช้สอยหลักกับการใช้สอยจากภายนอก โดยกำหนดเครื่องมือในการทดลองเดียวกับการทดลองในส่วนที่ 2 เพื่อหาวิธีการสร้างพื้นที่ที่สามารถตอบการใช้สอยของทั้งสองส่วน เป็นงานสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นจากการใช้สอยเป็นประเด็นสำคัญ

โดยกำหนดประเภทของการใช้สอยไว้ 3 ลักษณะจากการทดลองในส่วนที่ 2 โปรแกรมที่บังคับความสัมพันธ์ของการใช้สอยภายในมาก ปานกลางและเบาบางที่สุด คือ สถานีอนามัย, โรงเรียนประถมและหอศิลป์ ทำการวางโปรแกรมลงบนพื้นที่ที่มีโปรแกรมการใช้สอยเดิมอยู่ เปรียบเทียบการแสดงออกของโปรแกรมที่กำหนดแต่ละประเภทกับโปรแกรมเดิมในพื้นที่ ถือเป็นข้อจำกัดในการออกแบบและเพื่อหารูปแบบทางกายภาพของพื้นที่เหมาะสมที่เกิดจากการอยู่ร่วมกันของโปรแกรมที่แตกต่างกันทั้งสองโปรแกรมในงานสถาปัตยกรรม



รูปที่ 3) 3.2.1 การทดลองส่วนที่ 3 การทดลองสุดท้ายสร้างโปรแกรม 3 แบบลงบนพื้นที่ เปรียบเทียบการแสดงออกของโปรแกรมที่กำหนดแต่ละประเภทกับโปรแกรมเดิมในพื้นที่

ผลการวิจัย

จากการทดลองทั้ง 2 ส่วนปัจจัยที่เป็นผลจากการใช้สอยภายในโปรแกรมและปัจจัยที่เป็นผลการทดลองระหว่างการใช้สอยภายในโปรแกรมกับการใช้สอยของบริบทแวดล้อมภายนอก เพื่อศึกษาถึงรูปแบบทางกายภาพของพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์และลำดับของการใช้สอยภายใน โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบทางกายภาพที่เกิดจากการภาษาในเชิงความงาม จะพบว่ารูปแบบของพื้นที่ที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์และลำดับของการใช้สอยภายใน มีขอบเขตการเกิดรูปทรงที่เรียบง่าย ชัดเจน สามารถเข้าใจลำดับการใช้สอยได้จากลำดับการเกิดรูปแบบของพื้นที่ในทางกายภาพ และเมื่อศึกษาถึงประเภทของการใช้สอยที่มีลำดับความสัมพันธ์ภายในที่ชัดเจนจาก สถานพยาบาลที่กำหนดลำดับการใช้สอยอย่างชัดเจน ทำการลดการเชื่อมต่อของการใช้สอยภายใน ทำให้รูปแบบของพื้นที่ที่เกิดขึ้นไม่สามารถตอบการใช้สอยของโปรแกรมเดิมได้ ซึ่งแตกต่างจากการเกิดพื้นที่ที่ตอบการใช้สอยของ PAVILION ความสัมพันธ์ภายในที่เป็นอิสระ สามารถปรับเปลี่ยนและไม่มีขอบเขตเฉพาะในการใช้พื้นที่ ทำให้รูปแบบทางกายภาพของพื้นที่ที่เกิดขึ้น เกิดจากปัจจัยภายนอกที่กำหนดมีผลอย่างมาก วิธีการที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้เมื่อนำมาเปรียบเทียบทั้งสองด้าน ทั้งในด้านการใช้สอย (FUNCTION) กับรูปทรงภายนอก (FORM) จะเริ่มสามารถมองเห็นวิธีการในการหาความสัมพันธ์หลักของอาคารในแต่ละประเภทได้ เพื่อคงการใช้งานที่เป็นวัตถุประสงค์หลักไว้ ในส่วนการทดลองช่วงที่ 3 เมื่อนำโปรแกรมของอาคารแต่ละประเภท มาวางลงบนพื้นที่ตั้งที่มีโปรแกรมการใช้สอยของพื้นที่ รูปแบบทางกายภาพของพื้นที่ที่เกิดขึ้น จะเห็นความสัมพันธ์ของโปรแกรมการใช้สอยภายในทำงานร่วมกับโปรแกรมการใช้สอยในพื้นที่ตั้ง เกิดการสร้างพื้นที่ ลำดับการเข้าถึงในแต่ละโปรแกรมที่ยังแสดงตัวตนในการใช้งานที่ชัดเจนจากวิธีการออกแบบ กำหนดในการทดลองทั้ง 3 โครงการบนพื้นที่ตั้ง 3 พื้นที่ที่มีบริบทแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยใน 3 รูปแบบ จะทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่สามารถตอบโปรแกรมการใช้สอยภายในและโปรแกรมการใช้สอยของที่ตั้งได้ดีที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การแสวงหาความจริงในการออกแบบในช่วงยุคโมเดิร์น วลี "Form Follows Function" ในการพยายามสร้างการสื่อสารในงานสถาปัตยกรรม โดยไม่มีปัจจัยในเรื่องความงาม ปราศจากรูปแบบขององค์ประกอบการตกแต่งประดับประดาภายนอก หากมุ่งไปประเด็นของการสื่อสารในเชิงการใช้สอย โดยรูปแบบทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์และลำดับการใช้สอยภายใน ทำให้เกิดการสร้างลักษณะทางกายภาพภายนอกที่มีความตรงไปตรงมาด้วยองค์ประกอบพื้นฐานที่เรียบง่าย เข้าใจความสัมพันธ์และน้ำหนักของความต้องการในแต่ละประเภท ในแต่ละงาน ซึ่งตัวงานสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นนั้น ไม่แสดงออกหรือเรียกร้องความสนใจไปมากกว่าการเอื้ออำนวยกิจกรรมพื้นฐานที่สัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และความหลากหลายและซับซ้อนในงานสถาปัตยกรรมจะเป็นไปตามความสัมพันธ์จากการใช้สอยที่ซับซ้อนที่มากขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบที่ตอบการใช้สอยเป็นสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

ต้นข้าว ปาณินท์. 2553. คนและความคิดทางสถาปัตยกรรม พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์สมมติ.

Narciso G. Mennocal . 1981 . Architecture As Nature:The Transcendentalist Idea of Louis Sullivan.The University of Wisconsin Press.

Under The General Editorhip Of William Alex. 1960 .The Masters of Word Architecture Series.George Braziller,Inc. New York.

Wim De Wit.Louis Sallivan .1986 .The Function of Ornament.W.W.Norton&Company.New York&London.

อรศิริ ปาณินท์ . 2551. เรือนพื้นถิ่นไทย-ไท. กรุงเทพฯ : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ความสัมพันธ์ร่วมกันในกระบวนการออกแบบ : ขนาดเล็ก, กลาง, ใหญ่

Correlation in Design Process : S, M, L, XL

เมธวัจน์ ชัยจิระไพศาล[1]

Metawaj Chaijirapaisarn[1]

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันโลกมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอยู่ทุกวันในแต่ละภูมิภาคของโลกมีการปรับเปลี่ยนเพื่อการอยู่รอด มีวิวัฒนาการเพื่อตอบสนองความเป็นอยู่ที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ความเป็นยุค สมัยนิยม ไม่ได้คงอยู่ได้ตลอดไป เห็นได้จากการในอดีตโลกเรา ผ่านการเปลี่ยนแปลงผ่านมาหลายยุคหลายสมัย จากจุดนี้จึงได้มองถึงประเด็นของการผสมผสาน (Integration) การปรับตัว (Adaptation) ที่จะทำให้สามารถดำรงอยู่ ได้ในสังคมโลกที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอด เมื่อพูดถึงการบูรณาการ หรือการผสมผสานปรับตัวนั้น ถ้ามองถึงวัตถุประสงค์แล้วก็เพื่อความอยู่รอดในกระแสโลก การผสมผสานที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่ระดับใหญ่ ที่สร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เช่น การผสมผสานองค์ความรู้ระหว่างสาขาวิชาในระดับวัตถุประสงค์ จนถึงระดับย่อยๆเปลี่ยนแปลงแค่ลักษณะทางกายภาพโดยยังคงวัตถุประสงค์เดิมไว้เพื่อความกลมกลืนในบริบท

โดยจากที่กล่าวมา วิทยานิพนธ์นี้จะกล่าวถึงการผสมผสานในสาระสำคัญของการออกแบบ โดยมีสาขาสถาปัตยกรรม (Archtecture) เป็นหลักและแยกย่อยลงไปในสาขาต่างๆที่มีความสนใจ เพิ่มเติมอีก 2 อย่าง คือด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Product) และสื่อสิ่งพิมพ์ (Graphic) โดยจะทำการศึกษาเพื่อให้เห็นถึงสาระสำคัญในแง่การใช้งานที่มีความสัมพันธ์กับมนุษย์เป็นหลัก เพื่อทำให้ทราบถึงเหตุผลที่ทำให้สิ่งเหล่านี้ดำรงค์คงอยู่ผ่านยุคสมัยต่างๆ แนวโน้มของสมัยนิยมต่างๆมาได้ โดยจะได้นำความรู้ที่ได้ในส่วนนี้ ไปหาความสัมพันธ์ในงานออกแบบ ทั้ง 3 สาขาที่สนใจ โดยจะเน้นเรื่องลำดับเป็นหลัก เพื่อเปรียบเทียบระหว่าง 3 สาขาเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น ลำดับความสัมพันธ์ของขนาด เล็ก กลาง ใหญ่ ลำดับความสัมพันธ์ของมิติ 2มิติ 3มิติ จนถึง 4มิติ เป็นต้น

ผลงานวิจัยชิ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ ของงานออกแบบขนาดต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางใดได้บ้าง จากสมมุติฐานและการทดลองตามขั้นตอนที่วางไว้ พบว่าความสัมพันธ์หลักที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่หนึ่งความสัมพันธ์แบบส่งเสริมกันในแต่ละขนาด ทำให้เกิดผลเป็นงานออกแบบที่สื่อความหมายไปในทิศทางเดียวกัน สองความสัมพันธ์ในแง่การซ้อนทับในหน้าที่การใช้งานทำให้เราสามารถแยกแยะความแตกต่างได้อย่างชัดเจน สามความสัมพันธ์ในแง่ของกระบวนการเทคนิคและวิธีการของการออกแบบของขนาดต่างๆ โดยมุ่งเน้นที่สาระสำคัญของกระบวนการออกแบบ ว่ามีความสัมพันธ์กันในด้านใดบ้างที่มีผลต่อ งานออกแบบตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงขนาดใหญ่ ผลจากการทดลองพบว่ากระบวนการออกแบบนั้นสามารถ ปรับเปลี่ยนผสมผสานระหว่างงานออกแบบขนาดต่างๆได้ ทำให้เกิดงานออกแบบที่มีความแปลกใหม่ และยังตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้มากขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ : กระบวนการออกแบบ สถาปัตยกรรม ผลิตภัณฑ์ สื่อสิ่งพิมพ์

[1] 139/4 ลาดพร้าว 48 เขตห้วยขวาง แขวงสามเสนนอก กรุงเทพ 10320 ประเทศไทย

139/4 ladpraw 48 hauy-kwarng samsannok Bangkok 10320, Thailand.

Abstract

At present, the world is constantly evolving every day. Each region of the world has to change to survive. Has evolved to meet the changing and so is the modern era does not remain forever. Seen from the Earth in the past. Over the past many generations to come. From this point we have to look at the issue of integration adaptation that can survive. In a world that is constantly moving. When it comes to integrating or a combination of the adaptive If not, then the objective is to survive in the world. This combination has occurred since a large extent. Make a change, such as a combination of knowledge. The purpose of the study To change a physical level, using the same purpose. Originally intended to harmony in context.

From the above this thesis will discuss the integration of the essence in design. The architecture is the main and and sub-division in two areas of interest frist Product Design second Graphic Design. They will be studied in order to see the true essence. In terms of use in relation to the human mind. To understand why these things remain over different periods. Various fashion trends have led to the knowledge gained in this section. Relation to the design of the 3 branches of interest will be focused on the main sequence. The comparison between the three branches to make it easier to understand the hierarchical relationships of small, medium, large, hierarchical relationships of dimensional 2D and 3D to 4D.

This research aims to study the relationship. Design of various sizes That which moved in the direction to it. From hypothesis and experimentation followed the steps laid down. Found that the relationships that occur as frist types is the relationships that support different sizes of design objects. As a result, the design Conveyed in the same direction. Two is the relationships in terms of the overlap functionality ,allowing us to separate inbreeding differences design object clearly. Three is the relationships in terms of process techniques and methods of designing in various sizes of desing objects. Focusing on the essence of the design process. That are related in any way to influence the design from small to large design object. The results showed that the design process can alter the mix of various sizes and designs. The design is a novelty and response human needs much more in present life. The experiments made it possible to Deployment of Knowledge In a broader view of the design work more in the field of architecture.

Keywords : Design Process, Architecture, Product, Graphic

ลำดับต่อเนื่อง : การเปลี่ยนแปลงของระยะทาง เวลา และทิศทาง

Continuous Sequence : The Transformation of Distance, Time and Direction

ณัฐดนัย เกิดชัยภูมิ[1] และ อภิรดี เกษมศุข[1]
Nutdanai Koetchaiyaphum[1] and Apiradee Kasemsook[1]

บทคัดย่อ

การเคลื่อนที่เป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเคลื่อนที่มีความเกี่ยวข้องกับระยะทาง ไม่ว่าระยะทางนั้นจะใกล้หรือไกล ซึ่งเคลื่อนที่ไปตามวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน การเคลื่อนที่ทำให้มนุษย์ได้สัมผัสถึงประสบการณ์ของสภาพแวดล้อม หรือบริบทที่แตกต่างกันไป จึงนับได้ว่าการเคลื่อนที่นั้น เป็นการสร้างประสบการณ์การรับรู้ ระหว่างพื้นที่หนึ่ง กับพื้นที่หนึ่ง และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมต่างๆ

สำหรับการเคลื่อนที่ในงานสถาปัตยกรรม คือการเคลื่อนที่จากที่ว่างหนึ่งสู่อีกที่ว่างหนึ่ง เช่น การเคลื่อนที่จากที่ว่างภายนอก สู่ที่ว่างภายใน เป็นต้น โดยผ่านลำดับของที่ว่าง อาจโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ย่อมก่อให้เกิดการรับรู้องค์ประกอบต่างๆในที่ว่างนั้นๆ การลำดับต่อเนื่องของที่ว่างนั้น จะสร้างความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน ในลักษณะรูปแบบของผังพื้น ที่มีทิศทางการเคลื่อนที่ของผู้ใช้สอย สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ จึงทำให้การลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง มีความสำคัญในงานออกแบบ เพียงแต่ผู้ใช้สอยพื้นที่ยังขาดการรับรู้ที่ชัดเจน ต่อการลำดับต่อเนื่องของที่ว่างนั้น

วิทยานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการลำดับต่อเนื่องของที่ว่างในงานสถาปัตยกรรม โดยมุ่งเน้นศึกษาหาความหมายของการลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อหาประเด็นหรือคำสำคัญของการลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง การศึกษาทำความเข้าใจในประเด็นดังกล่าวนั้น อาศัยวิธีการตั้งคำถามเบื้องต้นว่า การลำดับต่อเนื่องของที่ว่างมีความสำคัญอย่างไร มีความจำเป็นมากน้อยเพียงใดต่องานออกแบบสถาปัตยกรรม เราจะรับรู้ถึงการลำดับต่อเนื่องของที่ว่างนั้นได้อย่างไร งานออกแบบที่มีการลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง และงานที่ขาดการลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง จะมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร และถ้ากรณีของงานออกแบบที่ขาดการลำดับต่อเนื่องของที่ว่าง เราจะมีวิธีการเชื่อมโยงพื้นที่ว่างให้กลับมามีการลำดับต่อเนื่องของที่ว่างนั้นได้อย่างไร โดยศึกษาทฤษฎีจากบทความที่เกี่ยวข้องเพื่อหาคำสำคัญ และหยิบยกรูปแบบอาคารตัวอย่างเพื่อหาข้อแตกต่างของลำดับต่อเนื่องที่น่าสนใจเหล่านั้น มาเป็นกรอบในการกำหนดโปรแกรมการออกแบบ และสร้างเครื่องมือทดลอง ที่สามารถเชื่อมโยงลำดับต่อเนื่องของที่ว่างที่ขาดหายไป ตามที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น ซึ่งจะก่อให้เกิดการรับรู้ถึงลำดับต่อเนื่องขณะเคลื่อนผ่านลำดับของที่ว่างได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ลำดับต่อเนื่อง ระยะทาง เวลา ทิศทาง ที่ว่างในงานสถาปัตยกรรม

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

Abstract

Form past to present, movement has been a part of mankind 's way of living. It has been related to the distance which no matter how far it is and depended on different objectives. Movement also guides mankind to feel about the different experiences of the changing environments and contexts, also. This would release a dynamic learning experience form place to place and relate to mankind 's activities.

The movement in architectural meanings is to move from one space to another, such as moving outside in through a sequence of spaces. It contributes perception for the various elements of spaces. A sequence of space is to establish a continuous relation, as the patterns of plans that lead to circulations and respond effectively to the designer 's targets. As a result, a sequence of spaces is really important in architectural designs, however same dwellers do not perceive that sequence so clearly.

The objective of thesis is to study and understand about a sequence of spaces in architecture by focusing on the meaning in quantitative and qualitative aspects, and to find out the topics and key-words. To do so we have to ask ourselves first on how significant a sequence of spaces is , how necessary it is for architectural design , how we perceive it , how different between design with and without a sequence of spaces. If design without a sequence of spaces would exist, then we can find the way to solve this problem. Theoretically, we study from articles to find out key-words and pilot building to frame our design works and define measurement to connect with the negligible spaces which affects to our perception while passing through a sequence of spaces

Keywords : Continuous Sequence, Distance, Time, Direction, Spaces in architecture

หน้าที่อันซ่อนเร้นของสถาปัตยกรรม : เชิงปรากฏการณ์

The Hidden Task of Architecture : Phenomenology

ปริณัน บานชื่น[1] และ วีระ อินพันทัง[1]
Parinan Banchuen[1] and Vira Inpuntung[1]

บทคัดย่อ

สถาปัตยกรรมเกิดขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานของมนุษย์ ตลอดจนเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่างๆ ทั้งในเชิงรูปธรรม เช่นหน้าที่รองรับการใช้งาน และในเชิงนามธรรม เช่นหน้าที่เพื่อสื่อสารสัญลักษณ์ทางสังคม เป็นต้น ทั้งสองส่วนนี้เป็นหน้าที่โดยพื้นฐานของสถาปัตยกรรมและมีส่วนในการผลักดันรูปแบบสถาปัตยกรรมไปในทิศทางที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการที่สถาปัตยกรรมมีรูปแบบที่หลากหลาย ส่วนหนึ่งย่อมมาจากหน้าที่บางประการของสถาปัตยกรรมที่ซ่อนอยู่เบื้องหลัง

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับภาระหน้าที่บางประการของสถาปัตยกรรมที่นอกเหนือไปจากประโยชน์ใช้สอยอันเป็นหน้าที่หลัก โดยมุ่งศึกษาในประเด็นของสถาปัตยกรรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารปรากฏการณ์ เพื่อสะท้อนถึงสาระที่แท้จริงของสถาปัตยกรรม และค้นหาความเป็นไปได้ต่างๆ ของการสร้างสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์เชิงปรากฏการณ์ รวมถึงผลกระทบและบทบาทหน้าที่ของสถาปัตยกรรมที่มีต่อผู้ที่เข้ามาใช้สอยอาคาร โดยมีสมมติฐานที่ว่าสถาปัตยกรรมจะสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติแวดล้อมรอบตัว ทั้งนี้สถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นนั้น ไม่ใช่เพื่อการสื่อสารในเชิงสัญลักษณ์หรือการให้ความหมายเพื่อการตีความใดๆ หากแต่เป็นไปเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และตระหนักรู้ถึงความสัมพันธ์ของเรากับธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมรอบตัว พูดอีกนัยหนึ่งคือเพื่อสร้างสถาปัตยกรรมที่อนุญาตให้เราสังเกต (observe) ธรรมชาติได้

แนวความคิดในการศึกษาและออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์เชิงปรากฏการณ์นั้น เป็นการเรียนรู้ขอบเขตและทิศทางในการสร้างกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อให้สอดคล้อง หรือตอบสนองต่อธรรมชาติและสภาพแวดล้อม ตลอดจนเพื่อให้สถาปัตยกรรมได้สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและสภาพแวดล้อมโดยรอบให้ปรากฏแก่ผู้ใช้สอยอาคาร เพื่อให้ผู้ใช้สอยอาคารสามารถรับรู้และสังเกตได้ ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้นั้น คือการได้เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆในการออกแบบสถาปัตยกรรม อันได้แก่ความสัมพันธ์ของชุดเครื่องมือทางสถาปัตยกรรม กับกระบวนการในการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งผลให้สามารถสร้างสถาปัตยกรรมที่เป็นไปในแนวทางที่สนใจได้ (ในที่นี้คือสถาปัตยกรรมที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงปรากฏการณ์)

คำสำคัญ : หน้าที่ ความสัมพันธ์เชิงปรากฏการณ์ ธรรมชาติแวดล้อม สังเกต

[1] ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพมหานคร 10200 ประเทศไทย
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

Abstract

This thesis aims to analyze task of architecture apart from the utilities of man functions. The principal objective is studied that architecture is a communication tool of phenomena. Which can reflect the true essence of architecture and investigate every possibility of creating an architecture that correlated phenomena. Including the impact and role of architecture towards those who took up the building. The assumption that the architecture will reflect the change of the natural surroundings. The architecture that occur Non-symbolic communication or to provide a means for any interpretation. It is possible to achieve understanding. And awareness of our relationship with nature and surroundings. In other words, is to create an architecture that allows us to observe nature.

The idea for the study and design of a relational phenomenon. Studies the extent and direction of creating architectural design process to ensure compliance. Or respond to nature and the environment. The architecture has to reflect changes in the nature and circumstances surrounding the visible to the buildings. So that the buildings can be recognized and observed. The results are expected to be derived from the study at this time. Is to understand the relationship of the various elements of architectural design. Including the relationship of architectural tools. The process of architectural design By learning will lead to the creation of architecture that was in line to pay. (This is an architecture that shows the relationships phenomenon)

Keywords : Task, Relation phenomenal, Natural environment, Observe



กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

การจัดการความรู้เชิงพื้นที่เพื่อหนุนเสริมอัตลักษณ์ท้องถิ่นราชบุรีสู่สถานศึกษา

Area Knowledge Management for Developing Ratchaburi Local Identity to School

ปิยะนาถ บุญมีพิพิธ[1]
Piyanart Boonmepipit[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ถอดรหัสความรู้และประสบการณ์ (tacit knowledge) งานหัตถกรรมของท้องถิ่นราชบุรี จัดทำเอกสารประกอบการเรียน (explicit knowledge) งานหัตถกรรมของท้องถิ่นราชบุรีและจัดทำหลักสูตรท้องถิ่นงานหัตถกรรมของจังหวัดราชบุรี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบตรวจรายการ (check list) จำนวน 1 ฉบับ ใช้สอบถามความต้องการของสถานศึกษาที่ต้องการมีหลักสูตรท้องถิ่น โดยกำหนดโรงเรียนในเขตพื้นที่ราชบุรี จำนวน 360 โรงเรียนเป็นกลุ่มประชากรและกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยเปิดตารางเกรจซี่และมอร์แกนได้จำนวน 187 โรงเรียนผู้วิจัยส่งแบบสอบถามถึงโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างและมีโรงเรียนตอบจำนวน 152 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.28 โดยสรุปจากแบบสอบถามสถานศึกษาสนใจที่จะมีหลักสูตรท้องถิ่น 3 ประเภท คือ 1.อิฐมอญราชบุรี 2. ผ้าจกราชบุรี 3. งานหัตถกรรมทองเหลืองบ้านเขาลอยมูลโค ผู้วิจัยใช้กระบวนการจัดการความรู้แบบพหุกรณีในการถอดรหัสความรู้เพื่อสร้างเอกสารประกอบการเรียนและหลักสูตรท้องถิ่นผลการวิจัยพบว่า 1) ได้เอกสารประกอบการเรียน จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนเรื่องงานหัตถกรรมอิฐมอญราชบุรี เอกสารประกอบการเรียนเรื่องงานหัตถกรรมผ้าจกราชบุรีและเอกสารประกอบการเรียนเรื่องงานหัตถกรรมทองเหลืองบ้านเขาลอยมูลโค และ2) ได้หลักสูตรงานหัตถกรรมท้องถิ่นราชบุรี จำนวน 1 เล่ม

คำสำคัญ : การจัดการความรู้เชิงพื้นที่ราชบุรี

Abstract

The purposes of this research were determine. The local knowledge and experience in Ratchaburi handcraft decoded to explicit knowledge. The local Ratchaburi handcraft knowledge created to bibliography and the local Ratchaburi handcraft knowledge created to local curriculum for school. The instrument was questionnaire in checklist 1 copy for known about the schools wanted to the local handcraft curriculum. The population are 360 schools in Ratchaburi school. The sample are 187 schools by Grejcie & Morgan table. The respondents were 152 administrators in schools. There were 81.28 percentile of sample. The statistics were descriptive statistics. The research findings revealed that : 1) There were 3 handcraft bibliography about

[1] สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 76000 ประเทศไทย
Department of Administrators, Faculty of Education, Phetburi Ratjabhat University, Phetburi 76000, Thailand.

Ratchaburi Brick, Handcraft Textile and Khaoloy Moonko Village brass. 2) There were 1 Local Ratchaburi handcraft curriculum.

Keywords : Knowledge Management in Ratchaburi area

บทนำ

จากปรากฏการณ์ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา การจัดการความรู้เชิงพื้นที่เพื่อหนุนเสริมอัตลักษณ์ท้องถิ่นราชบุรีสู่สถานศึกษา เพื่อรายงานผลการวิจัย ซึ่งได้ดำเนินการถอดรหัสความรู้และประสบการณ์ (tacit knowledge) งานหัตถกรรมท้องถิ่นราชบุรี โดยได้จัดทำเอกสารประกอบการเรียน (explicit knowledge) งานหัตถกรรมของท้องถิ่นราชบุรี จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วย งานหัตถกรรมอิฐมอญราชบุรี งานหัตถกรรมผ้าจกราชบุรี งานหัตถกรรมทองเหลืองบ้านเขาลอยมูลโคและจัดทำหลักสูตรงานหัตถกรรมท้องถิ่นราชบุรี การดำเนินการได้ใช้กระบวนการจัดการความรู้ (knowledge management) แบบพหุกรณี ประกอบด้วยการวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) สัมภาษณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น (Thai' definition interview Analysis) การปฏิบัติจริงจากแหล่งเรียนรู้ (Participatory Action Analysis) โดยใช้กระบวนการการจัดการความรู้ (knowledge management) เพื่อการวางแผนและการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อถอดรหัสความรู้และประสบการณ์ (tacit knowledge) งานหัตถกรรมของท้องถิ่นราชบุรี
2. เพื่อจัดทำเอกสารประกอบการเรียน (explicit knowledge) งานหัตถกรรมของท้องถิ่นราชบุรี
3. เพื่อจัดทำหลักสูตรงานหัตถกรรมท้องถิ่นราชบุรี

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สังเกต สัมภาษณ์ ปฏิบัติจริง การทำอิฐมอญ การทำระฆังทองเหลือง การทอผ้าจก เพื่อเก็บข้อมูลทั้งระบบจากการปฏิบัติจริง โดยถ่ายรูปแสดงกิจกรรมและขั้นตอนการทำ

2. ประชุมสัมมนา ครูผู้ปฏิบัติการสอน เพื่อจัดทำเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง การทำอิฐมอญ การทำระฆังทองเหลือง การทอผ้าจก

3. ประชุมสัมมนา ครูผู้ปฏิบัติการสอน เพื่อ จัดทำหลักสูตรงานหัตถกรรมท้องถิ่น การทำอิฐมอญ การทำระฆังทองเหลือ การทอผ้าจก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ทำอิฐมอญราชบุรี คือ ดินเหนียว แกลบ น้ำ แบบพิมพ์ ลานดิน รถเข็นดิน ผ้าพลาสติก จอบ เชือก เตาเผา ไฟ กล้องถ่ายรูป

อุปกรณ์ทำผ้าจก คือ ฝ้าย เครื่องปั่นฝ้าย หูก ลายผ้า แว่นขยาย กระดาษ กล้องถ่ายรูป

อุปกรณ์ทำระฆังทองเหลือง คือ ดินเหนียว มูลวัว เทียนขี้ผึ้ง ทองเหลือง แกลบ เตาอั้งโล่ ถ่านไม้ น้ำยาขัดเงา ผ้า แท่นกลึง ไม้แหลม เหล็กแหลม กระป๋องน้ำ กะละมัง มีด แผ่นพิมพ์ เตาเผา แผ่นสังกะสี ไม้คีบ มีด เข่ง

วิธีการเตรียมโครงการการวิจัย โดยการศึกษาความต้องการของสถานศึกษา โดยการใช้แบบสอบถามโรงเรียนประถมศึกษาในพื้นที่จังหวัดราชบุรี จำนวน 187 โรงเรียนโดยได้แบบสอบถามกลับคืนมาคิดเป็นร้อยละ 81.28 พบว่าสถานศึกษามีความสนใจ คือ 1. งานทองเหลือง 2. ผ้าจก 3. อิฐมอญ ผู้วิจัยจึงนำสู่การวิจัยในครั้งนี้

วิธีปฏิบัติงานหัตถกรรมอิฐมอญ

1) กำหนดจำนวนก้อนอิฐ 3,000 ก้อน จะต้องใช้ดินประมาณ 5 คันรถเข็น แกลบ 2 เข่ง ผสมลงในบ่อหมัก (ไม่มีสัดส่วนที่แน่นอน)

2) ใช้เท้าย่ำดินให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้น้ำเป็นตัวประสานให้ดินและแกลบเข้ากัน ย่ำนาน 1-2 ชั่วโมง อาจใช้ขี้เถ้าแกลบซึ่งได้จากการเผาอิฐครั้งก่อนมาผสม เพื่อให้อิฐมีน้ำหนักเบา แต่ไม่มากนัก เพราะถ้ามากเกินไปจะทำให้อิฐเปราะแตกหักง่าย

3) เตรียมลานดิน โดยกวาดให้สะอาด ไม่มีสิ่งใดตกหล่นอยู่ เพราะจะทำให้อิฐที่เปียกเป็นริ้วรอย มีตำหนิ

4) ใช้รถเข็นขนดินวางบนแผ่นพลาสติก ไม่ให้โดนพื้นเพราะจะทำให้ดินแห้งเร็วปั้นไม่ทันต้องนำไปย่ำใหม่

5) เตรียมแบบพิมพ์ที่มีช่องจำนวน 4-6 ช่อง ชัดขี้เถ้าแกลบลงในแบบพิมพ์บางๆ เพื่อไม่ให้ก้อนอิฐติดเวลาแกะอิฐออกไปตาก อัดดินให้เต็มพิมพ์และกดให้แน่น อิฐจะแข็งแรงและชัดขี้เถ้าแกลบด้านบนอีกครั้ง

6) โรยขี้เถ้าแกลบบนลานดิน ก่อนนำพิมพ์ไปคว่ำลง โดยคว่ำตามแนวเชือกที่ขึงไว้ ตากแดดบนลานนานประมาณ 6-8 ชั่วโมงเพื่อให้ดินหมาด จากนั้นทำการตกแต่งแท่งดิน โดยใช้ไม้ตบเบาๆ หรือใช้เครื่องไส มีด ปาดแล้วตากต่ออีกประมาณ 2 วัน หากแดดน้อยอาจเป็น 3 วัน หากมีฝนตกก็จะต้องหาพลาสติกคลุมป้องกันฝนเปียกพออิฐแห้งได้ที่ โดยการสังเกตดูที่ผิวดินจะเป็นสีเทานวล จึงเก็บอิฐดิบวางเรียงซ้อนกัน โดยเปิดช่องไว้ให้อากาศถ่ายเท

7) ขนอิฐดิบใส่ไปเก็บไว้ในโรงเผา ซึ่งเป็นพื้นที่โล่ง มีหลังคา โดยเรียงอิฐสลับกันให้สูงพอประมาณ เหลือช่องว่างด้านล่างไว้เพื่อให้ความร้อนเข้าได้ทั่วถึงเวลาเผา ซึ่งระยะที่สูงประมาณ 1.50-2 เมตร กว้างประมาณ 5 เมตรหรือความยาวตามจำนวนของอิฐที่ต้องการเผา การเรียงอิฐและทำคะแนนเพื่อนับจำนวนอิฐที่นำมาเผา หลังจากเรียงแท่งดินเรียบร้อยแล้ว ใช้แท่งดินที่เหลือก่อเป็นกำแพงล้อมรอบด้านนอก อีกชั้นหนึ่งเป็นกำแพง เพื่อควบคุม ความร้อนไม่ให้กระจายออกไปภายนอกเตาเผา โดยกำแพงต้องมีความสูงกว่าแท่งดินที่อยู่ด้านในเล็กน้อย

8) นำแกลบกลบกองอิฐ กลบให้ท่วมซึ่งต้องมากและเพียงพอ ปริมาณของแกลบที่ใช้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนของแท่งดินเป็นหลัก เช่น ในการเผาอิฐ 40,000-60,000 ก้อน จะใช้แกลบประมาณ 1 คันรถสิบล้อ

9) จุดไฟเผาแกลบ โดยจุดจากด้านล่างจนรอบกองแท่งดิน แกลบที่ถูกไฟเผาลุกลามต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนทั่วทั้งเตา ใช้เวลาประมาณ 12-15 วัน ความร้อนที่จะทำให้อิฐสุกพอดี ซึ่งจะเป็นความร้อนประมาณ 1,200 องศาเซลเซียส ระหว่างเผาต้องหมั่นตรวจตรา เกลี่ยและเติมแกลบอยู่เสมอๆ เพื่อให้ความร้อนแผ่กระจายอย่างทั่วถึง เพราะถ้าอิฐบางก้อนไม่ได้รับความร้อน จะทำให้อิฐไม่สุก จะมีสีดำกลายเป็นอิฐไม่มีราคาและต้องระวังไฟลุกลามจนไหม้ โรงเรือน ซึ่งอิฐที่ดีจะมีผิวเนียนเรียบไม่ขรุขระ เหลี่ยมมุมได้ฉาก สีสม่ำเสมอทั้งก้อน ไม่บิดงอ ไม่แตกร้าวหรือหัก เมื่อเคาะจะมีเสียงแกร่งคล้ายโลหะ หักดูภายในเนื้อดินต้องไม่เป็นรูพรุน ขนาดและน้ำหนักโดยเฉลี่ยเท่ากันหรือใกล้เคียงกันทุกก้อนแต่ละเตาจะอยู่ใกล้ๆ กัน เตาหนึ่งเผาอีกเตาก็เริ่มวางอิฐใหม่ ในขณะที่อีกเตาหนึ่งไฟดับแล้ว เพราะการทำอิฐจะไม่ได้ทำทีละ

เตา จะต้องทำทีละมากๆ เพื่อให้ทันการขาย เพราะการก่อสร้างแต่ละอาคารใช้อิฐมาก เป็นหมื่นเป็นแสนก้อน ดังนั้นการทำอิฐมักจะไม่ทันคนซื้อ เนื่องจากมีความต้องการในการใช้อิฐมอญมากในปัจจุบัน

10) ใช้สังคะทาด้ามยาวๆ ล้วงเข้าไปในช่องระหว่างแถวของอิฐ ดึงเอาขี้เถ้าแกลบออกมาให้หมด อากาศก็จะเข้าไปได้ อิฐจะได้เย็นตัวลง ปล่อยทิ้งไว้สัก 1 วันก็จะสามารถนำออกขายได้











วิธีปฏิบัติงานทอผ้าจก

1) เตรียมเส้นใย โดยเก็ยปุยฝ้ายจากต้นฝ้าย เมื่อดอกฝ้ายแก่จะแตกเป็นปุย นำปุยฝ้ายมาแยกเมล็ดออก ด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า "อีด" โดยนำปุยฝ้ายใส่เข้าในอีด แล้วหมุน เม็ดจะแยกออกทางหนึ่ง ปุยฝ้ายจะออกมาทางหนึ่ง แยกออกจากกัน

2) นำปุยฝ้ายมาทำเป็นเส้นด้ายด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า "เผียน" โดยวิธีการปั่นเผียน ใช้ในมือซ้ายจับปุยฝ้ายไว้ พันกับหลอดด้ายที่หัวเผียนโดยหมุนปุยฝ้ายเพื่อให้พันกันติดต่อเป็น เส้นฝ้าย จะทำให้เกิดเส้นด้ายพันหลอดด้ายไว้

3) ย้อมเส้นด้าย เป็นสีต่างๆ โดยใช้สีธรรมชาติ หรือสีย้อมผ้า

4) จัดทำเส้นด้ายยืน ที่จะนำมาทอเป็นผืนผ้า เสร็จแล้วนำมาขึ้นหูก โดยนำเส้นด้ายสอดใส่ในฟันหวี ที่เรียกว่า "ฟืม" ฟืมจะมีทั้งฟืมไม้และฟืมเหล็กสอดใส่เส้นด้ายในฟืม จนครบทุกเส้น จัดทำเส้นด้ายยืนในหูกเสร็จเรียบร้อยแล้ว

5) ศึกษาซิ่นจกพบว่ามี จกเฉพาะตีนซิ่น จกทั้งตัว ซิ่นตา ซิ่นตาผ้าพื้น ซิ่นตาหมู่ ซิ่นซิ่ว ซิ่นแล่


ซิ่นตาพื้น


ซิ่นตาหมู่


ซิ่นซิ่ว


ตีนซิ่นจก


ตีนซิ่นแล่

6) ศึกษาโครงสร้างของซิ่น พบว่ามี หัวซิ่น ตัวซิ่น และตีนซิ่น



7) ศึกษาและแกะลายผ้าจกจากภูมิปัญญา ทีละลาย จนครบทุกลาย ประกอบด้วย

ลายหลัก ประกอบด้วย ลายเดี่ยว เช่น ลายดอกเซีย ลายหน้าหมอน ลายกาบ ลายโก้งเก้ง ลายกาบดอกแก้ว และลายผสม เช่น ลายโก้งเก้งซ้อนเซีย ลายกาบซ้อนหัก ลายหักนกคู่ ลายแคทราย

ลายประกอบ เช่น ลายขอประแจ ลายขอ ลายดอกข้าวตอก ลายมะลิเลื้อย ลายกูด ลายขอเหลียว ลายฟันปลาเค้า ลายนกเข้าโฮง ลายนกคู่กินน้ำฮ่วมเต้า ลายนาค ลายม้า ลายต้นไม้ ลายคน ลายนก ลายซะเปา ลายกาบในขอ

ตัวอย่างการศึกษาลายหลัก (ลายดอกเซีย)





ทอแถวที่ 1 ทอเส้นพุ่ง 1 เส้น กระทบฟืมให้แน่น แล้วจกด้ายสีด้วยขนเม่น ดังนี้ จกแถวที่ 1 สีฟ้าข่ม 5 ยก 1 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 4 ข่ม 2 ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเทา ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเขียวอ่อน ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 4 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีดำ ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 4 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเขียวอ่อน ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเทา ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 3 ข่ม 2 ยก 4 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 1 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้วแล้วกระทบฟืมให้แน่นจึงทำแถวต่อไป

ทอแถวที่ 2 ทอเส้นพุ่ง 1 เส้น แล้วกระทบฟืมให้แน่น จึงทำจก จกแถวที่ 2 สีฟ้า ข่ม 5 ยก 3 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 3 ข่ม 2 ยก 1 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเทา ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเขียวอ่อน ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีดำ ยก 3 ข่ม 1 ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเขียวอ่อน ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีเทา ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว สีฟ้า ยก 1 ข่ม 2 ยก 3 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 1 ยก 3 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้วแล้วกระทบฟืมให้แน่นจึงทำแถวต่อไป

*** แล้วดูลายประกอบการทอแถวเส้นพุ่งคู่กับการจกต่อไปจนเพียงพอต่อความต้องการหรือเต็มผืนซิ่นโดยลายที่ใกล้กันและสีเดียวกันอาจใช้เส้นด้ายเส้นเดียวกันได้เลย โดยไม่ต้องปัดปลายเส้นด้าย

ตัวอย่างการศึกษาลายประกอบ (ลายนาค)



ทอแถวที่ 1 ทอเส้นพุ่ง 1 เส้น กระทบฟืมให้แน่น แล้วจกด้ายสีด้วยขนเม่นดังนี้ จกแถวที่ 1 สีชมพู ข่ม 7 ยก 1 ข่ม 5 ยก 1 ข่ม 15 ยก 1 ข่ม 5 ยก 1 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว แล้วกระทบฟืมให้แน่น

ทอแถวที่ 2 ทอเส้นพุ่ง 1 เส้น แล้วกระทบฟืมให้แน่น จึงทำจก จกแถวที่ 2 สีชมพู ข่ม 7 ยก 2 ข่ม 3 ยก 2 ข่ม 15 ยก 2 ข่ม 3 ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว แล้วกระทบฟืมให้แน่น

ทอแถวที่ 3 ทอเส้นพุ่ง 1 เส้น แล้วกระทบฟืมให้แน่น จึงทำจก จกแถวที่ 3 สีชมพู ข่ม 8 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ข่ม 6 ยก 1 ข่ม 3 ยก 1 ข่ม 6 ยก 2 ข่ม 1 ยก 2 ปัดปลายเส้นด้ายขึ้นบนด้านละ 1 นิ้ว กระทบฟืมให้แน่นเพื่อทำแถวต่อไปจนครบ

วิธีปฏิบัติงานทำระฆังทองเหลือง

1. เริ่มจากขยำดิน ใช้ดิน ขยำให้ละเอียด ผสมน้ำ คลึงจนกระทั่งนวลเป็นเนื้อเดียวกัน นำดินมาปั้นหุ่นดินเป็นรูประฆังคว่ำ ใช้ไม้แหลมแทงตรงกลางหุ่นดินรูประฆัง ให้ทะลุถึงด้านบน นำรูประฆังที่ปั้นเสร็จตากในร่ม 1 วัน หากวันไหนฝนตกมีความชื้นสูงก็จะตากนานขึ้น

2. นำหุ่นดินรูประฆังที่แห้งแล้ว สวมกับแท่นกลึง กลึงเป็นลวดลาย นำผ้าชุบน้ำ เช็ดถูซ้ำอีกขณะที่แท่นกลึงยังหมุนอยู่ จะทำให้ให้ผิวหุ่นดินรูประฆังเรียบเนียนมากขึ้น

3. หลอมเทียนขี้ผึ้งให้เหลวมีลักษณะข้นคล้ายนมข้น เอาไม้แหลมเสียบหุ่นดินให้เหลือไม้โผล่ออกมายาวประมาณ 5 นิ้ว ชุบเทียน โดยใช้มือจับไม้แหลมไว้ เอาหุ่นดินจุ่มลงในเทียนที่ร้อนโดยไม่ให้มิดระฆัง เหลือไว้ประมาณ 0.5 มิลลิเมตร แล้วยกขึ้นมาและจุ่มซ้ำเพื่อให้เทียนที่จับระฆังหนาขึ้น จะทำเช่นนี้ประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วนำมาจุ่มน้ำเย็นเพื่อให้เทียนขี้ผึ้งแข็งตัวซึ่งความหนาของเทียนที่ต้องการคือ 2 มิลลิเมตร

4. กลึงหุ่นดินโดยใช้เหล็กแหลม นำหุ่นดินใส่ไม้แหลมเสียบไว้กับแท่นกลึงทำลวดลายบนหุ่นดิน โดยการกดเหล็กแหลม หากกดแรงก็จะมีร่องลึก หากกดเบาร่องก็จะตื้น ทำให้เกิดลวดลายตามต้องการ

5. ทำตรารูปเทพพนม เป็นสัญลักษณ์ของระฆังทองเหลืองบ้านเขาลอยมูลโค ทำจากเทียนขี้ผึ้ง โดยหลอมเทียนให้ข้นราดบนแท่นพิมพ์ พอเย็นก็ลอกออก ตัดแต่งเป็นรูปใบโพธิ์

6. ติดตราเทพพนม ข้างๆ หุ่นดินรูประฆังทั้ง 2 ด้านให้อยู่ตรงข้ามกัน

7. ผสมดินที่ได้จากบนภูเขาหรือดินในทุ่งนาที่บ้านเขาลอยมูลโค ซึ่งเป็นดินเหนียวปนทราย ผสมจนข้นหนืด ปั้นเป็นรูปทรงได้ (ดินบ้านเขาลอยมูลโค เผาแล้วไม่แตกเหมือนดินทั่วไป ซึ่งดินชนิดนี้นำมาจากบนภูเขาจะดีกว่าในทุ่งนา)

8. ปิดรูหุ่นดิน โดยนำก้อนดินส่วนที่แหลมสุดสอดเข้าในรูหุ่นดินรูประฆังจนเต็มรู อัดให้แน่น ส่วนนี้เป็นการกันไม่ให้ทองเหลืองตอนที่หลอมละลายแล้วไหลเข้าไปนั่นเอง

9. ทำหูระฆังบนหุ่นดิน เอาเหล็กแหลมจิ้มที่หัวหุ่นดิน 2 จุดห่างกันเล็กน้อย ซึ่งต้องทำให้มีความสมดุลพอเหมาะ มิฉะนั้นระฆังจะเบี้ยว

10. ติดหู ติดชนวนบนหุ่นดิน โดยเอาเทียนขี้ผึ้งที่ปั้นเป็นรูปหูระฆังมาติดตรงรู โดยชายหูทั้งสองข้างอยู่บนหัวหุ่นรูประฆังในลักษณะสมดุล แล้วใช้เสาชนวนซึ่งเป็นเทียนขี้ผึ้ง ซึ่งจะไหม้หมดเมื่อถูกเผา ขนาดยาวประมาณ 1 ซ.ม. เสียบบนยอดหูหุ่นรูประฆัง

11. เตรียมดินบ้านเขาลอยผสมขี้วัว น้ำ ที่เตรียมไว้ผสมให้มีลักษณะเหนียวหนืด นำไปปิดรูช่องว่างระหว่างหูระฆังให้สนิทแน่น

12. หุ้มหุ่นดิน โดยใช้ดินบ้านเขาลอยมูลโคขยำให้เหลวลักษณะเหมือนนมข้น

13. นำหุ่นดินตากแดด ตากไว้ในที่ร่มประมาณ 1 วัน ถ้าตากแดดแรงๆ จะทำให้แตกได้ ในฤดูฝนจะตากนานมากขึ้น เพราะในฤดูฝนมีความชื้นสูงทำให้แห้งช้า

14. หุ้มหุ่นดินด้วยดินเหนียว โดยเตรียมดินเหนียวชนิดที่ปั้นให้เป็นรูปร่างได้

15. ปั้นดินรูปถ้วย โดยปั้นดินเหนียวเป็นรูปถ้วยตากแดดให้แห้ง

16. เตรียมทองเหลือง 2 ลักษณะ คือ ทรงขนมครกและทรงสี่เหลี่ยม

17. นำดินรูปถ้วยมา 1 อัน วางทองเหลืองทรงขนมครกบนปากถ้วยและนำอันเล็กวางทับด้านบน

18. เผาหุ่นดิน ในเตาอั้งโล่ นาน 1.5 ชั่วโมง ความร้อนโดยประมาณ 1200 องศาเซลเซียส ดูว่าร้อนเต็มที่จนเห็นก้อนดินออกสีเขียว ซึ่งหมายถึงทองเหลือที่อยู่ภายในหลอมละลายกลายเป็นของเหลวแล้ว จึงเติมถ่านอีกเล็กน้อย ปิดฝาสังกะสีด้านบน ทิ้งไว้สัก 15 นาที

19. ยกออกทีละก้อนวางเรียงบนดิน ซึ่งต้องระวังเพราะกำลังร้อนมากที่สุด การวางตั้งโดยเอาหัวตั้งขึ้นเหมือนเดิม เพื่อให้ทองเหลืองที่หลอมละลายแล้วไหลกลับเข้าสู่พิมพ์รูประฆังที่ใส่ไว้ภายใน ตอนนี้เทียนขี้ผึ้งที่ชุบไว้จะไหม้ไฟหมดแล้ว เกิดช่องว่างอยู่ เมื่อคว่ำกลับ ทองเหลืองที่เป็นของเหลวก็จะไหลเข้ามาอยู่แทนที่ในช่องว่างนั้น ซึ่งเป็นรูปร่างระฆัง

20. ทุบหุ่นดินหาระฆัง แล้วแคะดินในระฆังออกให้หมด รวมรวมใส่ตะกร้าไว้และระวังร้อน

21. กลึงเหล็กระฆังทองเหลืองโดยเสียบระฆังใส่แท่นกลึงเหล็กเพื่อกลึงส่วนที่หยาบออกให้หมด

22. กลึงหนัง นำระฆังกลึงบนแท่นกลึงหนัง จะได้ระฆังทองเหลืองที่สดใสแวววาว

ผลและวิจารณ์

ได้เอกสารประกอบการเรียนและหลักสูตรท้องถิ่น 3 เรื่อง คือ อิฐมอญราชบุรี ผ้าจกคูบัว ระฆังทองเหลือง เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนในสถานศึกษา เพื่อปลูกฝังความรักในท้องถิ่นและการอนุรักษ์วิถีของท้องถิ่นให้กับเยาวชน

สรุป

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพื้นที่ ที่ใช้กระบวนการจัดการความรู้ (knowledge management) จากภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อถอดรหัสความรู้จากประสบการณ์ (tacit knowledge) ให้เป็นความรู้ที่ชัดแจ้ง (explicit knowledge) เป็นเอกสารประกอบการเรียน 3 เล่ม ประกอบด้วย เล่มที่ 1 เรื่องอิฐมอญ เล่มที่ 2 ผ้าจกคูบัว เล่มที่ 3 เรื่องระฆังทองเหลือง และหลักสูตรท้องถิ่น จำนวน 1 เล่ม

คำขอบคุณ

ขอบขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัย รวมทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่น ประกอบด้วย ดร.อุดม สมพร นางสาวสุวรรณ บุญธรรม นางกิ่งฟ้า อุดมพรเทพสกุล นายมนูญ สายสมร นางน้อย สายสมร นายเถลิงศักดิ์ โนนรุ่งเรือง นายสมาน มูลยิ่ง และผู้บริหารโรงเรียน ครู ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2549). การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อลีนเพรส

ชัยวัฒน์ ธีร์วรากุลพงศ์ เกษม ดีงาม จิราภรณ์ พรมณีวรรณและสนธยา ทองอรุณศรี .(2553). "การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอิฐมอญด้วยมือ". วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

บดินทร์ วิจารณ์. (2550). การจัดการความรู้สู่ปัญญาปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : เอ็กซเปอร์เน็ทจำกัด.

สถาพร สินธุศิริ. (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของอาชีพทำเครื่องประดับทองเหลือง บ้านนาภู ตำบลนาภู อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม . มหาสารคาม : โครงการจัดทำข้อมูลงานศึกษาวิจัยด้านศิลปหัตถกรรมของไทย บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด

อุดม สมพร. (2540). ผ้าจกไท – ยวน ราชบุรี. ราชบุรี : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

Dave Snowden. (2002). Knowledge Management. England : Wilmington Publishing & Information Ltd.

Drucker, Peter F. (1900). Management Challenges for the 21" Century. U.S.A. : Charemont Callifornia.

การศึกษาร่องรอยทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีในภาคตะวันตก กรณีศึกษาเส้นทางเขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย

The Study of Historical Traces and Archeology in The West Region : A Case Study of The Dawei Special Economic Zone Route

สุรพงษ์ จรัสโรจนกุล[1]
Surapong Charasrosjanakul[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นวิจัยผสม เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ 2) เพื่อพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวสำหรับแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ 3) ศึกษาผลกระทบทางประวัติศาสตร์การท่องเที่ยวต่อพื้นที่ ประชากรที่ใช้ในประเทศไทย เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม ภาคตะวันตก 4 จังหวัดประกอบด้วย สุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี จำนวน 136 แหล่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นแบบเป็นไปตามโอกาสความน่าจะเป็น (Probability Sampling)มีระดับความเชื่อมั่นระดับที่ 95 ขนาดของกุล่มตัวอย่าง 101 แหล่ง วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ (Stratified Sampling) มีการเลือกแหล่งท่องเที่ยวที่มีค่าน้ำหนัก 5 ดาว, 4 ดาว, 3 ดาว, ช่วงระยะเวลาที่ศึกษาวันที่ 1 สิงหาคม 2556 ถึง 31 กรกฎาคม 2557 ผลการวิจัย พบว่า

1) แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์และโบราณคดีของของประเทศไทย ภาคตะวันตกที่สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวในเมืองทวาย ได้ 13 แหล่ง ส่วนแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรมในเมืองทวายมีมากมาย และที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ไทยชัดแจนที่ยังมีหลักฐานอยู่ที่ชัดเจนคือ "บ้านบ่อนางสยาม" เขียนป้ายเป็นอักษรภาษาเมียนมาเรียก เซียมมะเต๊ะหยั่ว "เซียม คือ ประเทศสยาม, มะ แปลว่า ผู้หญิง นาง เต๊ะ แปลว่าบ่อ หยั่ว แปลว่า หมู่บ้าน ชุมชนสยามโบราณ อยู่ใกล้วัดชนะศึกพระเจ้าอลองพญา เมื่อครั้งกษัตริย์สมัยราชวงศ์อลองพญาบุกมาทำสงครามกับประเทศสยาม และเสียกรุงศรีอยุธยา ครั้งที่ 2 ในสมัยพระเจ้ามังระ และในเมียนมายังเกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา มีพระพุทธรูปที่สำคัญ 1 ใน 4 ของเมียนมาที่นำมาเป็นเส้นทางท่องเที่ยวที่เชื่อมโยงกับประวัติศาสตร์ไทยได้ และพบเมืองเก่า ตาการา ในเขตทวาย

2) การพัฒนาเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวผู้วิจัยประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยว สำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทยเสนอไว้ 4 เส้นทาง คือ เส้นทางที่ 1 เส้นทางเชื่อมโยงประวัติศาสตร์ยุค ทราวดี-สุวรรณภูมิ เส้นทางที่ 2 เส้นทางตามรอยพระพุทธเจ้า เส้นทางที่ 3 เส้นทางตามรอยพระเจ้าอลองพญา สู่ชุมชนสยามโบราณ และเส้นทางที่ 4 เป็นเส้นทางตามความสนใจของนักท่องเที่ยว

3) ผลกระทบการท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ต่อพื้นที่ คือ ปัญหาด้านการจัดการขยะ ปัญหาการเจริญเติบโตของเมือง และมีการตัดต้นตาล ที่เป็นแลนมาร์คของเมืองทวาย และโรคติดต่ออุจาระร่วงและมาเลเรีย

คำสำคัญ : ร่องรอยประวัติศาสตร์ เขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย ท่องเที่ยวภาคตะวันตก โบราณคดี ทวาย

---

[1] สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี 71000 ประเทศไทย
Institute of Research and Development, Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi 71000, Thailand.

Abstract

This research was mixed method between quantitative and qualitative objectives are 1) To explore a tourism place whereat fulfill with historical importance 2) To develop route tour to historical tourism 3. To study about affection to the historical tourism in this area.

The population that we used in this research is 136 people from Suphanburi, Nakorn Pathom, Ratchaburi and Kanchanaburi province by using Probability Sampling with Stratified Sampling in confident level at 95, sampling are 101.To rank these interesting places using 5, 4 or 3 star to rate it. Period study in August 1, 2013 to July 31, 2014. And the results showed that:

1) Historical resource and Archeology in the West 's Thailand region 13 resource tourism can be link to Dawei 's resource in Myanmar. Myanmar have a lot of historical tourism and attractive cultural activities in Dawei. We found an important evidence traces which linked obviously to the Thailand 's history is a plate of "Ban Bore nang Siam" wrote in Myanmar as "Zleme-ma-tea-your" Zleme is Siam, Ma is Mrs. In other words, it means women, tae-mean is well and Yuasa is village. The ancient Siam village is Located around Chanasuk Phra Chao Along Phraya's temple. In second defeat of Ayutthaya, There is 1 of 4 important image of Myanmar religion which we can connect it to the history of Thailand. There are old city in Dawei is Thagara.

2) Researchers proposed four routes to develop this touring route. Evaluating the potential of this area to be used for Thai tourist as a touring route. Route 1 is a route which linked to the history about Tharawadee and Suwannabhumi. Route 2 is a route which linked to the trace of Buddhism's god. Route 3 is a route which linked to the trace of Phra Chao Along Phraya to ancient Siam village and Route 4 is a route which linked to a interesting of tourist.

3) An affection which affects to this historical tourism in this area is waste management, city developing problem, Cutting Tan's tree which is landmark of Dawei and the problems from disease such as Diarrhea and Malaria.

Keywords : Historical Traces, Archeology, West country Tourism, Dawei Special Economic Zone Route

บทนำ

การเปิดพรมแดนเพื่อการติดต่อค้าขาย เป็นนโยบายของรัฐบาลที่ส่งเสริมเพื่อให้เกิดรายได้เข้าสู่ประเทศ รัฐบาลเปิดด่านถาวรและด่านชั่วคราวเพื่อการติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน และมีรายได้เข้าสู่ประเทศ นอกจากนี้ รัฐบาลได้สนับสนุนโครงการนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย มีการเปิดด่านถาวรเพื่อเชื่อมโยงสู่เขตนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย จากการเปิดด่านถาวรบ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และด่านชั่วคราวตระโกบน อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งอยู่ในเขตภาคกลางทำให้ภาคตะวันตกของประเทศมีช่องทางติดต่อกับ

สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาเพิ่มขึ้น ภาคกลางประกอบด้วย จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี และกาญจนบุรี มีความโดดเด่นในเรื่องการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม มีเมืองโบราณมากมายในกลุ่มนี้ ทำให้เกิดรายได้ส่วนหนึ่งจากการอุตสาหกรรมบริการ การท่องเที่ยว การเปิดเส้นทางท่องเที่ยวใหม่ และมีการเดินทางเป็นการกระตุ้นการท่องเที่ยว การเชื่อมโยงจากด่านถาวรบ้านพุน้ำร้อน ถึงเขตนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย จึงเป็นเส้นทางใหม่ที่มีความน่าสนใจ

ประวัติศาสตร์ไทยในอดีตเคยกล่าวถึงเมืองทวายในครั้งสมัยสุโขทัย เป็นส่วนหนึ่งของอาณาจักรสยาม ต่อมาได้ยกดินแดนส่วนนี้ให้กับประเทศอังกฤษ ทำสัญญาในสมัยรัชกาลที่ 4 ทำให้ข้อมูลของเมืองทวายขาดหายไป การศึกษาเมืองทวายจึงเป็นส่วนหนึ่งในการหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อผู้ประกอบการ ที่จะไปลงทุนในนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย การศึกษาเมืองทวายเป็นแหล่งท่องเที่ยวใหม่ เพื่อจะได้ทำการพัฒนาการตลาดการท่องเที่ยวข้ามพรมแดน งานวิจัยนี้จึงศึกษาในส่วนของการสนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยเน้นไปที่เมืองทวาย และรอบนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย เพื่อผู้ประกอบการธุรกิจ ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอื่น ประชาชนทั่วไปที่สนใจได้เป็นข้อมูลในการนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวสำหรับแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์
3. ศึกษาผลกระทบทางประวัติศาสตร์การท่องเที่ยวต่อพื้นที่

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากร คือ แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของกลุ่มภาคตะวันตกประกอบด้วย กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี มีแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์จำนวน 77 แหล่ง และแหล่งท่องเที่ยวทางด้านวัฒนธรรม จำนวน 59 แหล่ง รวมทั้งหมดจำนวน 136 แหล่ง

กลุ่มตัวอย่าง คือ แหล่งท่องเที่ยวที่เลือกโดยใช้โอกาสความน่าจะเป็น (Probability Sampling)) ใช้สูตรการคำนวณของ ทาโรยามาเน (Taro Yamane) มีระดับความเชื่อมั่นที่ 95 ขนาดของกุล่มตัวอย่างจำนวน 101 แหล่ง วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยการเลือกแหล่งท่องเที่ยวโดยมีการกำหนดค่าน้ำหนักไว้เป็น 5 ดาว, 4 ดาว, 3 ดาว นำมาทำการศึกษาพิจารณาโดยการแบ่งตามยุคสมัย

การศึกษาเป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ใช้เครื่องมือแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยว และวิธีการสังเกต คลอบคลุมพื้นที่ใน 4 จังหวัด จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม ราชบุรี และกาญจนบุรี ของประเทศไทย ส่วนพื้นที่สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียมาแบ่งเขตการศึกษาพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวจากกสำรวจเบื้องต้นจากหลักฐาน ใบลาน หลักศิลาจารึก ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอล คลุมพื้นที่ส่วนเหนือเมืองทวาย ในบริเวณรอบตัวเมืองทวาย และตอนใต้ของเมืองทวายถึงเมืองมะริดในมณฑลตะนาวศรี

งานวิจัยนี้ได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะไว้ เขตเศรษฐกิจพิเศษเฉพาะหมายถึง พื้นที่เมืองทวายและพื้นที่นอกเขตการสร้างนิคมอุตสาหกรรมท่าเรือน้ำลึกทวาย นอกจากนี้ทวาย หมายถึง ชื่อเรียกเมืองที่มีพี้ที่อยู่ทางตอนใต้ของสาธารณรัฐเมียมา ในเขตมณฑลตะนาวศรี ที่ออกเสียงว่า ดะแว ตะแว ทะแว หรือทวายในภาษาไทย

การอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่วิจัยในเมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา กำหนดแบ่งเขตการสำรวจแบ่งเขตชั้นที่หนึ่งตั้งแต่ในตัวเมืองทวายโดยรอบเมืองทวาย เขตชั้นที่สองจากตัวเมืองทวายสูงขึ้นไปทางเหนือของเมืองทวาย ผ่านบริเวณที่ก่อสร้างท่าเรือน้ำลึกเขตเศรษฐกิจพิเศษ ทวาย ตรงไปสิ้นสุดที่เมืองกะลิอ่อง อยู่ใต้เมืองเย ส่วนเขตชั้นที่สามจากตัวเมืองทวายต่ำลงมาทางตอนใต้ของเมืองทวาย ต่ำลงมาถึงเมืองปะลอ ใกล้เมืองมะริด ของมณฑลตะนาวศรี โดยใช้เครื่องมือการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวซึ่งข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องกับการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

1.1 แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์และโบราณคดี ภาคตะวันตก 4 จังหวัด มีประวัติศาสตร์และโบราณสถานที่เกี่ยวข้องกับสมัยทราวดี สมัยอยุธยา สมัยรัตนโกสินทร์ จากการประเมินแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพและสามารถเชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวในเมืองทวายได้ 13 แหล่งที่น่าสนใจ เช่น จังหวัดสุพรรณบุรี มี วัดป่าเลไลยก์วรวิหาร วัดพระศรีมหาธาตุจังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัด

1.2 เส้นทางจากด่านถาวรบ้านพุน้ำร้อน อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ถึงเมืองทวาย

จากชายแดนบ้านพุน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ผ่านวิธีการตรวจคนเข้าเมืองฝั่งประเทศไทย เข้าสู่ชายแดนสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ผู้วิจัยเก็บข้อมูลรายชื่อหมู่บ้านจากด่านถาวรบ้านพุน้ำร้อนถึงเมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา

พบว่า จากหมู่บ้านพุน้ำร้อน ถึงเมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ตลอดเส้นทางการเดินทางมีหมู่บ้านทั้งหมด 22 หมู่บ้าน ณ วันที่สำรวจตามเส้นทางถนนที่รถยนต์วิ่งผ่านไป บางหมู่บ้านที่อยู่ริมน้ำ บางหมู่บ้านก็มีการอพยพออกมาสร้างที่อยู่อาศัยริมถนน บางหมู่บ้านมีการอพยพมาจากการขอให้ย้ายออกมาเพื่อพัฒนาที่ดินเป็นโครงการพัฒนาที่ดิน (เมืองใหม่ใกล้ชายแดนไทย บ้านพุน้ำร้อน) การเดินทางถนนมีลักษณะเป็นถนนดินฝุ่นมาก เป็นดินบดอัด ระยะทางจากด่านบ้านพุน้ำร้อนถึงแม่น้ำตะนาวศรีเป็นระยะทาง 75 กม. รถยนต์วิ่งเรียบขนานกับแม่น้ำตะนาวศรี ซึ่งมีทิวทัศน์เป็นภูเขา ป่าเขาและแม่น้ำ มีแก่งน้ำที่สวยงาม ระยะทางยาว 15 กิโลเมตร ผู้วิจัยได้ลงสำรวจลำน้ำ 2 ช่วงเวลา คือ ในช่วงเดือนตุลาคม 2556 สิ้นฤดูฝนมีน้ำเต็มและช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2557 น้ำในแม่น้ำตะนาวศรีลดลงจนเห็นเกาะแก่ง แอ่งน้ำที่เป็นจุดที่ลึกจะมีน้ำขังอยู่ ผู้วิจัยเรียกว่า "คุ้งน้ำ" เพื่อสังเกตจุดที่เหมาะแก่การพักหรือการทำล่องแก่ง ผู้วิจัยสำรวจและเรียกชื่อคุ้งน้ำตามชาวบ้าน (คนกะเหรี่ยง/ทหารกะเหรี่ยง) เรียกชื่อตามพื้นถิ่น ผู้วิจัยสำรวจได้ 13 คุ้งน้ำ ข้อสังเกตพบว่า ระยะทาง 15 กม. ตลอดเส้นทางมีจุดที่น่าจะมีการแวะพักได้อยู่หลายจุดในเส้นทาง เข้าอำเภอมิตะ(หมู่บ้านเมตตา) ซึ่งเป็นจุดเมืองที่มีรถโดยสารประจำทางวิ่งจากหมู่บ้านมิตะถึงเมืองทวาย และผ่านหมู่บ้านใหญ่ที่สำคัญซึ่งสามารถพัฒนาเป็นจุดพักแวะอีก 2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านเตาโต้งโล้ง (แปลว่า เขาสามลูก) ซึ่งมีบริษัทเหมืองแร่ที่ทำเหมืองแร่บนภูเขา เมื่อผ่านเข้าสู่หมู่บ้านปะกายี เป็นหมู่บ้านใหญ่มีรถประจำทางจอดแวะก่อนเข้าตัวเมืองทวายจะมีศาลาประจำหมู่บ้านหรือศาลเมืองอยู่ก่อนถึงเมืองทวาย เข้าสู่เมืองทวายจะพบอนุสาวรีย์นายพลอองซาน ขี่ม้าก่อนถึงตัวเมือง

1.3. แหล่งท่องเที่ยวที่ในเมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา

ผู้วิจัยได้สำรวจพื้นที่ทางตอนใต้ของเมืองทวาย พบเครื่องมือขวานหิน เครื่องมือล่าสัตว์ ที่เมืองปะลอ เป็นไปตามที่ของ ภาพพล จันทร์วัฒนกุล, 2553 กล่าวถึง ผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่การสำรวจไว้ เป็นเขตทางเหนือของเมืองทวาย เขตบริเวณเมืองทวาย และรอบเมือง เขตตอนใต้ของเมืองทวาย แหล่งท่องเที่ยวมีดังนี้

1) แหล่งโบราณคดีของมนุษย์สมัยก่อนประวัติศาสตร์บริเวณทางตอนใต้ของเมียนมา เดิมผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจลงไปทางใต้ลงไปเพื่อที่จะไปวัดไทยในเมืองปะลอ เขตจังหวัดทวาย พบว่ามีหลักฐานคือขวานหิน เครื่องใช้ของมนุษย์ยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่ริมน้ำ ลำธาร ในบริเวณเมืองเก่าที่ชาวบ้านเรียกว่า วังเกียววิ ในเขตปะลอ จังหวัดทวาย เมียนมาจึงสำรวจในเขตปะลอเพิ่มเติม

2) ชุมชนสยามโบราณในเมืองทวาย คือ "บ้านบ่อนางสยาม" ป้ายชื่อบ้านบ่อนางสยามมีป้ายบอกทางชื่อเป็นภาษาเมียนมา "เซียมมะเต๊ะหยั่ว" ภาษาเมียนมา ออกเสียง "เซียม" ที่แปลว่า สยาม, มะในภาษาเมียนมาแปลว่า นาง หรือ ผู้หญิง เต๊ะ แปลว่า การคุ้ยด้วยมือ หยั่วแปลว่า หมู่บ้าน รวมความในภาษาเมียนมา แปลว่า "บ้านบ่อนางสยาม" บริเวณหมู่บ้านบ่อนางสยามเป็นหมู่บ้านที่อยู่ในหุบเขา มีภูเขาขวางกั้น หมู่บ้านอยู่ทางด้านหลังภูเขาของวัดอ่องญานี (วัดชนะศึกพระเจ้าอลองพญา) จากการสัมภาษณ์ประชาชนในหมู่บ้านและผู้ใหญ่บ้านเจ้าอาวาสวัดในหมู่บ้าน พบว่าสภาพ "บ่อนางสยาม" มีลักษณะเป็นหลุมลึกลงไป เป็นบ่อน้ำซับ มีต้นไม้ขึ้นอยู่รอบบ่อ ไม่มีน้ำอยู่บนพื้นบ่อขณะเวลาสำรวจแต่เนื่องจากชาวบ้านบริเวณนี้ยังใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำแห่งนี้เมื่อยามขาดแคลน เมื่อขุดดินลงไปไม่ลึกมากก็จะพบน้ำใต้ดินซึมออกมา

3) แหล่งท่องเที่ยวทางศิลปวัฒนธรรมสมัยทราวดี พระเจ้าชัยวรมันที่ 7 มีลักษณะทำด้วยหินศิลาแลง พบที่เมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา คือ เมืองโบราณ ตาการา ในเขตมิ๊วฮ่าว อำเภอเยพิว จังหวัดทวาย เป็นเมืองโบราณทับซ้อนกันอยู่ กำแพงเมืองที่ทำด้วยศิลาแลง สร้างทับซ้อน คือเมืองสะลอน ลักษณะผังเมืองเป็นรูปวงกลมรี มีคูน้ำล้อมรอบ ปัจจุบันคูน้ำแห้งหมดมีสภาพเป็นพื้นดินราบลุ่มทำนา ลักษณะเมืองเป็นรูปวงกลมรี มีลักษณะผังเมืองแบบเดียวกับเมืองศรีเกษตร (Sriksetra) ทางเมียนมาเรียกเมืองนี้ว่า ทาเยขิตตยา (Thayekhitthaya) เป็นเมืองสำคัญของชาว ปยู มีตำนานการสร้างเมืองนี้อยู่ในสมัยเดียวกันกับเมืองรางกูน (เมืองย่างกุ้ง) พบเหรียญโลหะทรงกลมขนาดใหญ่มีตราสัญลักษณ์ทำด้วยเงินพลวง ในพิพิธภัณฑ์เมืองตาการา พบลูกปัด กล้องยาสูบ ทำด้วยดินเผา การมีกล้องยาสูบเป็นสิ่งที่แสดงถึงการกสิกรรม การปลูกยาสูบ ซึ่งมีวัฒนธรรมและความเจริญที่เป็นเมืองท่าการค้ามาก่อน ซึ่งมีการกล่าวถึงเมืองท่าริมฝั่งทะเล คือสุวรรณภูมิ ในฝั่งเมียนมาและเมืองอู่ทอง ที่เรียกสุพรรณภูมิ (ธิดา สาระยา, 2532)

4) แหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับศาสนาพุทธ ที่มีความเชื่อมโยงการเผยแพร่ศาสนาเข้ามายังสุพรรณภูมิ มีองค์พระปฐมเจดีย์เป็นศูนย์กลาง เชื่อมต่อแหล่งพุทธศาสนาของพระเจ้าอโศกมหาราชทรงสร้างไว้ที่ วัดเขาดีสลัก จังหวัดสุพรรณบุรี เชื่อมโยงต่อไปวัดที่พระเจ้าอโศกมหาราชทรงสร้างไว้ คือวัดพระยาไก่ ในเมืองทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา ที่บริเวณเขาเวมิตะกะเต่า เป็นสถานที่พระพุทธเจ้าเสด็จมาประทับโปรดญาติโยมบริเวณนี้และเป็นที่มาของภาษามอญโบราณคำว่า ทะวาย เป็นที่มาของคำว่า ทวายแปลว่าการนั่งสมาธิ ทวายมีแหล่งท่องเที่ยวทางพุทธศาสนาที่สำคัญหลายจุดบริเวณเขาเวมิตะกะเป็นจุดที่มีปั้นพระพุทธรูปนั่งเรียงกัน ซึ่งพระพุทธเจ้าเคยเสด็จมาโปรดญาติโยมและเสด็จมาประทับที่บริเวณนี้ มีการสร้างเจดีย์บนยอดเขาสูง ที่เขาเวมิตะกะมีตำนานกล่าวถึง การที่พระพุทธเจ้าทรงประธานเส้นเกศาธาตุ 3 พระองค์ให้ไปประดิษฐานอยู่ที่เจดีย์ในเขตเมืองกะลิอ่อง ซึ่งอยู่สูงขึ้นไปทางเหนือของเมืองทวาย เจดีย์ชื่อ สุตองปิ แปลว่า เจดีย์พระเจ้าทันใจ หรือพระที่ใจหวัง ที่มีตำนานกล่าวถึงการที่พระพุทธเจ้าทรงประทานเกศาธาตุให้บรรจุไว้ที่เจดีย์ สุตองปิ ซึ่งมีความสำคัญไม่น้อยกว่าเจดีย์ ชเวดากอง ที่มีเกศาธาตุของพระพุทธเจ้า ส่วนในตัวเมืองทวาย มีเจดีย์พญาไก่ เป็นสถานที่พระเจ้าอโศกมหาราชทรงมาสร้างไว้ และมีโบสถ์พระอรหันต์ที่พระพุทธรูปที่ศักดิ์สิทธิ์ สร้างสมัยพระเจ้าลังกาทรงอธิษฐานไว้ คือ พระเซมุตที เป็นหนึ่งในสี่พระ

ของเมียนมา ผู้วิจัยสังเกตเห็นความแตกต่างทางสังคมสูงระหว่างคนมีฐานะดี ความแตกต่างสูงมากจึงเห็นผู้คนประชาชนเดินทางมากราบไหว้ของพรจากสิ่งศักดิ์สิทธิ์เพื่อให้ตนเองพ้นทุกข์ มั่งมี มีความสุข เจริญงอกงาม

5) แหล่งท่องเที่ยวทางใต้ของเมืองทวาย ที่เมืองปะลอ ใกล้เมืองมะริด

พื้นที่เมืองปะลอ พบว่า มีสถานที่หนึ่งชาวบ้านเรียกว่า วังเกียววิ เป็นลักษณะเมืองโบราณ มีเนินดินเป็นกำแพงเมือง มีชุมชนอาศัยอยู่ในตัวเมืองนี้ มีการค้นพบโดยบังเอิญของชาวบ้านในหมู่บ้าน ราวเดือนพฤศจิกายน 2456 อยู่บนเขามีลักษณะเป็นก้อนหินซ้อนกันอยู่ 2 ก้อน ลักษณะคล้ายพระธาตุอินแขวนน้อย ของสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา รูปทรงแบบนี้ไม่ใช่จะพบแต่ที่พระธาตุอินแขวน น่าจะมีการศึกษาว่าพบที่ใดบ้าง ที่มีลักษณะแบบนี้ หรือเป็นสิ่งที่นิยมสร้างกันในลักษณะแบบนี้ น่าจะมีการศึกษาค้นคว้าให้มากกว่านี้

การพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์เมืองทวายที่เชื่อมโยง กับภาคตะวันตก 4 จังหวัดของประเทศไทยจากการสำรวจแหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรมเลือกเส้นทางที่ระดับความสำคัญจากค่าน้ำหนัก 5 ดาว 4 ดาว 3 ดาว ทำการทบทวนสำรวจสภาพในปัจจุบันโดยกลุ่มผู้วิจัยใช้แบบประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวด้านการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวและการสื่อสาร ด้านสาธารณูปโภค ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสภาพแหล่งท่องเที่ยว ด้านการประชาสัมพันธ์ และด้านคุณค่าความสำคัญ ทั้งยังสังเกตสภาพในปัจจุบัน นักท่องเที่ยวที่มาที่แหล่งท่องเที่ยวนั้นสภาพเป็นคนพื้นที่ หรือ คนต่างถิ่นเพื่อประกอบกัน และได้คะแนนน้ำหนักที่ได้เรียงลำดับจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อยและแยกกลุ่มตามยุคสมัยเพื่อนำมาเชื่อมเส้นทางการท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่ม

<u>เส้นทางที่ 1</u> เส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ สุพรรณภูมิ – สุตองปี

เริ่มจากวัดสนามชัย(สุพรรณบุรี),วัดเขาดีสลัก(สุพรรณบุรี),วัดเจดีย์พระประโทน(นครปฐม),วัดป่าเลไลย์(สุพรรณบุรี),วัดพระปฐมเจดีย์ราชวรมหาวิหาร(นครปฐม),เมืองโบราณคูบัว(ราชบุรี),อุทยานหินเขางู(ราชบุรี), อุทยานปราสาทเมืองสิงห์(กาญจนบุรี),โบราณสถานพงตึกแห่งที่1(กาญจนบุรี),พิพิธภัณฑ์โล้งกะมานาเซ(ทวาย), พระเซียนมุที(ทวาย), เมืองโบราณตากาารา(ทวาย), ซูตองปี(ทวาย)

<u>เส้นทางที่ 2</u> เส้นทางท่องเที่ยวตามรอยพระพุทธเจ้า สุวรรณภูมิ – ตายะวดี

เริ่มจากวัดเขาทำเทียม(สุพรรณบุรี),วัดเขาพระศรีสรรเพชญาราม(สุพรรณบุรี),วัดพระปฐมเจดีย์ราชวรมหาวิหาร(นครปฐม),วัดพระประโทนเจดีย์(นครปฐม),วัดมหาธาตุวรวิหาร(ราชบุรี),วัดพระแทนดงรัง(กาญจนบุรี),วัดแจะพะย้า(ทวาย),พิพิธภัณฑ์โล้งกะมานาเซ(ทวาย),พระเซียนมุที(ทวาย),แวมิตะกาเต่า(ทวาย), ซูตองปี(ทวาย)

<u>เส้นทางที่ 3</u> เส้นทางท่องเที่ยวชุมชนไทยโบราณสมัยราชวงศ์อลองพญา

เริ่มจากวัดป่าเลไลย์ววรวิหาร(สุพรรณบุรี), พระราชวังสนามจันทร์(นครปฐม), อุทยานหินเขางู(ราชบุรี), วัดมโนธรรมาราม(กาญจนบุรี), วัดป่าเลไลย์(กาญจนบุรี), พิพิธภัณฑ์โล้งกะมานาเซ(ทวาย), อ่องยะณี(ทวาย), ซะมะเตะจี๊หยั่ว(ทวาย), พระเซียนมุที(ทวาย)

<u>เส้นทางที่ 4</u> เส้นทางเลือกตามความสนใจ

เริ่มจากวัดสนามชัย(สุพรรณบุรี),วัดป่าเลไลย์ววรวิหาร(สุพรรณบุรี),พระปฐมเจดีย์ราชวรมหาวิหาร(นครปฐม),พระประโทนเจดีย์(นครปฐม),วัดมหาธาตุวรวิหาร(ราชบุรี),เมืองโบราณบ้านคูบัว(ราชบุรี),อุทยานประวัติศาสตร์ปราสาทเมืองสิงห์(กาญจนบุรี),โบราณสถานพงตึกแห่งที่1(กาญจนบุรี),พิพิธภัณฑ์โล้งกะมานาเซ(ทวาย), อ่องยุณี(ทวาย),ซะมะเตะจี๊หยั่ว(ทวาย),พระเซียนมุที(ทวาย)

ผลกระทบจากการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ ผู้วิจัยสังเกตพบว่า แหล่งท่องเที่ยวประวัติที่เพิ่งจะมีการค้นพบ คือ วังเกียววิ หรือพระธาตุอินแขวนน้อย การจัดการเรื่องขยะและสิ่งแวดล้อมยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการ พบว่ามีการทิ้งขยะในสถานที่ท่องเที่ยว

ด้านสุขอนามัยและโรคติดต่อ ระบบสาธารณสุขของพม่ายังไม่ดีพอ โดยสังเกตโรคที่เกิดขึ้น พบว่าโรคอุจาระร่วง โรคไข้เลือดออก โรคมาลาเลียและวัณโรค เป็นโรคที่เกิดขึ้นบ่อยโดยมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นในทุกๆปี โดยในปี 2556 โรคที่ต้องเฝ้าระวังมากที่สุด 5 อันดับ คือ โรคอุจาระร่วง โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรควัณโรคและโรคไข้สมองอักเสบ หากไม่มีการป้องกันระมัดระวังอาจทำให้ได้รับเชื้อโรคหรือติดโรคจากแหล่งท่องเที่ยวได้

สรุปผลและการวิจารณ์

1. ร่องรอยทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญเกี่ยวข้องกับประเทศไทยชัดเจน และเป็นหลักฐานที่สำคัญของชุมชนสยามโบราณในเมืองทวาย ป้ายชื่อหมู่บ้านคือ "บ้านบ่อนางสยาม" การที่จะคิดหลบหนีคงจะทำได้ยากมาก บุคคลที่กล่าวถึงคือ นางสยาม 1) "นางสยาม" จะต้องมีองค์ความรู้มากในการดำรงชีวิต จะต้องรู้ว่าพืชพันธุ์ใดที่จะเป็นสัญลักษณ์หรือแสดงว่าบริเวณแหล่งนั้นมีน้ำอยู่ จะต้องรู้จักพืชชนิดนั้นเป็นอย่างดี เป็นการแสดงถึงภูมิปัญญาของชาวบ้านในการหาน้ำดื่มที่ปลอดภัยแสดงถึงความมานะอดทนของชาวสยามในโบราณ ในหมู่บ้านมีประเพณีที่คล้ายคลึงกับประเทศไทย "สยาม" หรือ "เซียม" ที่แปลว่า ประเทศสยาม ได้จารึกอยู่ในจังหวัดทวาย สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา

2. แหล่งท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์ สมัยพระเจ้าอลองพญา ผู้วิจัยสำรวจพื้นที่บริเวณวัดอ่องญานี (วัดชนะศึกพระเจ้าอลองพญา) ประวัติวัดนี้สร้างขึ้นหลังการเสร็จศึกสงครามกับกรุงศรีอยุธยา จุดสำคัญคือโบสถ์ของวัดที่สร้างไว้ วัดชนะศึกอยู่ไม่ไกลจากชุมชนชาวสยามโบราณ และอยู่ในบริเวณชุมชนไทยบริเวณใกล้วัดเซียมุตที วัดชนะศึกสร้างอยู่บนภูมิมีลักษณะเห็นเมืองทวายได้อย่างชัดเจน สังเกตได้จากการมีรูปปั้น นัต (นัต คือ วิญญาณ หรือผี) อยู่รอบบริเวณ มีสุสานของกวีที่มีชื่อเสียงของทวายอยู่ทางลงเขาตั้งอยู่ทางขวามือ ความเชื่อมโยงและความสำคัญของกษัตริย์สมัยราชวงศ์อลองพญา เป็นแหล่งท่องเที่ยวเกี่ยวข้องกับกษัตริย์สมัยพระเจ้าอลองพญา และร่องรอยของประวัติศาสตร์ไทยที่เกี่ยวข้องกับเมืองทวาย คือ "เซียมมะเต๊ะหยั่ว" แปลว่า บ้านบ่อนางสยาม ความเชื่อมโยง โล้กะมาลาเซวัดพระชนะมาร สร้างโดยกษัตริย์สมัยราชวงศ์อลองพญา วัดชนะศึกพระเจ้าอลองพญา และร่องรอยประวัติศาสตร์ หมู่บ้านชุมชนสยามโบราณ

3. การพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ เมืองทวาย ที่เชื่อมโยง กับภาคตะวันตก 4 จังหวัดของประเทศไทย เชื่อมเส้นทางการท่องเที่ยวในแต่ละกลุ่ม เส้นทางท่องเที่ยว 4 จังหวัดภาคตะวันตก เชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวในสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา สำหรับนักท่องเที่ยวชาวไทยที่สนใจท่องเที่ยวในเมืองทวายไว้ 4 เส้นทาง ดังนี้คือ

<u>เส้นทางที่ 1</u> เส้นทางท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ สุพรรณภูมิ - ตากาลา
<u>เส้นทางที่ 2</u> เส้นทางท่องเที่ยวตามรอยพระพุทธเจ้า สุวรรณภูมิ - ตายะวดี
<u>เส้นทางที่ 3</u> เส้นทางท่องเที่ยวชุมชนไทยโบราณสมัยพระเจ้าอลองพญา
<u>เส้นทางที่ 4</u> เส้นทางเลือกตามความสนใจ

4. ผลกระทบจากการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ ผู้วิจัยสังเกตพบว่า แหล่งท่องเที่ยวประวัติที่เพิ่งจะมีการค้นพบ คือ วังเกียววิ หรือพระธาตุอินแขวนน้อย การจัดการเรื่องขยะและสิ่งแวดล้อมยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการ พบว่ามีการทิ้งขยะในสถานที่ท่องเที่ยว

1) ด้านการจัดการขยะ เมืองทวายยังไม่มีระบบการจัดการด้านการกำจัดขยะที่ดี จึงส่งผลให้เกิดปัญหาในด้านความสกปรกต่างๆ

2) ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพความสวยงามของเมืองทวาย ของต้นตาล ในเมืองทวายมีการปลูกต้นตาลเป็นจำนวนมากและต้นตาลยังถือเป็นจุดเด่นสัญลักษณ์เมืองทวาย (Landmark) ทั้งต้นตาลทั้งสองข้างทางยังเป็นจุดบ่งบอกถึงอายุ เพื่อการขยายถนนและอำนวยความสะดวกทางคมนาคม

3) ด้านเศรษฐกิจ การส่งเสริมด้านการท่องเที่ยวยังขาดการอนุรักษ์ ซึ่งทำให้สภาพดังเดิมของโบราณนั้นถูกทำลาย เช่น เมืองโบราณตาการาที่มีการสร้างเจดีย์ครอบทับโบราณสถานดั้งเดิม ไว้แทนที่เจดีย์เดิม โดยขาดความเข้าใจในเรื่องความรู้ทางด้านศิลปะและประวัตติศาสตร์และของเดิมโบราณสถานการพบซากโบราณสถาน พบในเมืองตาการ่า ที่มีการบูรณะสร้างเจดีย์กลางทุ่งนา การสร้างเจดีย์ใหม่ครอบ

4) ด้านสุขอนามัยและโรคติดต่อ ระบบสาธารณสุขของพม่ายังไม่ดีพอ โดยสังเกตโรคที่เกิดขึ้นจากตารางที่ 12 พบว่าโรคอุจจาระร่วง โรคไข้เลือดออก โรคมาลาเลีย และวัณโรค เป็นโรคที่เกิดขึ้นบ่อยโดยมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นในทุกๆปี โดยในปี 2556 โรคที่ต้องเฝ้าระวังมากที่สุด 5 อันดับ คือ โรคอุจจาระร่วง โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรควัณโรคและโรคไข้สมองอักเสบ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะและการใช้ประโยชน์

1) ด้านวิชาการ ทำให้ได้ทราบถึงประวัติศาสตร์ ยังสามารถนำไปใช้เป็นเอกสารอ้างอิง ทำวิจัย เอกสารนำเที่ยวให้ทราบแหล่งข้อมูล สถานที่ท่องเที่ยวในเมืองทวาย สามารถนำไปกำหนดเป็นเส้นทางการท่องเที่ยว ที่เป็นจริงได้ในอนาคต

2) ด้านสาธารณะ ตื่นตัวเรื่องการท่องเที่ยวเมืองทวายมากขึ้น สามารถนำเข้าสู่วงสนทนาได้อย่างมาก นำไปสู่การท่องเที่ยวทำให้ประชาชนมีความรู้จากชายแดนและเมืองทวาย

เอกสารอ้างอิง

กรมศิลปากร. (2545). **ประชุมพงศาวดารฉบับกาญจนาภิเษก เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : กองวรรณกรรมและประวัติศาสตร์.

กุลวดี ละม้ายจีน. (2556). **วัฒนธรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ**. [ออนไลน์] แหล่งที่มา

http://www.human.ubru.ac.th/2010/images/education document/aj_kulawadee. (14 พฤษภาคม 2556).

ธิดา สาระยา.(2532), **ศรีทราวดี ประวัติศาสตร์ยุคต้นของสยามประเทศ**, กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์เมืองโบราณ.

ภภพพล จันทร์วัฒนกุล. (2553). **ประวัติศาสตร์และศิลปะพม่า**. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

ภราดร ศักดาวรรณ. (2555). **สุดทางที่ทวาย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงดาว.

วริศรา ภานุวัฒน์. (2556). **เขตเศรษฐกิจพิเศษทวาย**. กรุงเทพมหานคร : แสงดาว



กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาวาร์ฟารินกับยาที่ใช้ร่วมกัน ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวก

Drug Interaction of Warfarin with Concomitant Drugs at Damnoensaduak Hospital

นันทลักษณ์ สถาพรนานนท์[1] ฉัตราภรณ์ ชุ่มจิต[2] นวฉัตร เทียนสุวรรณ[3] รชยา ล้อมทอง[3] และ อรณี วาสนาพิตรานนท์[3]
Nunthaluxna Sthapornnanon[1], Chattraporn Chumchit[2], Navachat Teansuwan[3], Rachaya Lomthong[3] and Oranee Watsanaphitranon[3]

บทคัดย่อ

วาร์ฟารินเป็นยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทานที่มีช่วงการรักษาแคบ การใช้ยาเกินขนาดหรือการเกิดอันตรกิริยาของวาร์ฟารินอาจทำให้เกิดพิษของยาได้ง่าย เนื่องจากยานี้มีการเมทาบอไลต์ผ่านทาง CYP 2C9 เป็นหลัก และมีการจับกับโปรตีนในร่างกายสูง จึงทำให้วาร์ฟารินมีโอกาสเกิดอันตรกิริยากับยาอื่นๆ และส่งผลให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาได้ การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดอันตรกิริยาของยาวาร์ฟารินกับยาอื่นที่ใช้ร่วมกัน และติดตามอาการแสดงที่เกิดขึ้น การศึกษาย้อนหลังโดยเก็บข้อมูลจากประวัติการใช้ยาของผู้ป่วยในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และเวชระเบียนของผู้ป่วยนอก ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวก ตั้งแต่เริ่มมีระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ (พฤษภาคม 2553) จนถึงเดือนมิถุนายน 2555 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบผู้ป่วยใช้ยาวาร์ฟาริน จำนวนทั้งสิ้น 75 คน ผลการศึกษาพบว่า มีจำนวนคนที่ใช้ยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับวาร์ฟาริน ตามเอกสารอ้างอิงจำนวน 69 คน (ร้อยละ 92) ยาที่มีการใช้ร่วมที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับวาร์ฟารินตามเอกสารอ้างอิงที่มากที่สุด คือ simvastatin (จำนวน 45 คน; ร้อยละ 65.22) ในการศึกษานี้พบว่า มีผู้ป่วย 8 คนที่เกิดภาวะเลือดออก โดยมีผู้ป่วย 4 คน ที่คาดว่าจะเกิดจากอันตรกิริยาของยาที่ใช้ร่วมกับวาร์ฟาริน (simvastatin 2 คน aspirin กับ amoxicillin 1 คน และ tramadol 1 คน) โดยภาวะเลือดออกหายไป เมื่อมีการปรับลดขนาดยาวาร์ฟารินลง

คำสำคัญ : อันตรกิริยาระหว่างยา วาร์ฟาริน

Abstract

Warfarin is an oral anticoagulant which has a narrow therapeutic range. Overdose or drug interactions with warfarin can lead easily to toxicity. As warfarin is primarily metabolized by CYP450 2C9 and it is highly protein binding. Therefore, warfarin is likely to interact with many other medications and result in adverse reactions symptoms. The purpose of this research was to study drug interactions of warfarin with concomitant medications and monitor symptoms occurred. Retrospective study were performed by collecting data from patients' medical history in a computer database and out patient

[1] ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Departmnet of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.
[2] กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลดำเนินสะดวก ราชบุรี 70130 ประเทศไทย
Pharmacy Department, Damnoensaduak Hospital, Ratchaburi 70130, Thailand.
[3] นักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Student, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

medical records of Damnoensaduak Hospital during the time having computer database(May 2010) to June 2012. Data were analyzed as descriptive statistics. There were 75 patients taking warfarin. The results showed that 69 patients were likely to take medications that supposedly interacted with warfarin as documented (92 %). The concomitant medication mostly used in this group was simvastatin (45 patients: 65.22%). It was found that 8 patients had bleeding event, and 4 cases are patients who took medications which is probable to interact with warfarin. (2 cases with simvastatin, 1 case with aspirin and amoxicillin and 1 case with tramadol). The bleeding symptom was disappeared after reduced the dose of warfarin.

Keywords : Drug interaction, Warfarin

คำนำและวัตถุประสงค์

วาร์ฟาริน เป็นยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการรักษาและป้องกันโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดและหัวใจ อาทิเช่น ใช้ป้องกันและรักษา deep vein thrombosis (DVT), pulmonary embolism (PE), thromboembolism ในผู้ป่วย atrial fibrillation และผู้ป่วยที่ผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ, ใช้หลังเกิด myocardial infarction เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและลดการกลับเป็นซ้ำ,ใช้ในผู้ป่วยที่ทำ percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) (Hirsh J, 2003) วาร์ฟาริน มีคุณสมบัติจับกับโปรตีนในเลือดได้ดี จึงต้องระมัดระวังในการใช้ร่วมกับยาที่มีคุณสมบัติจับกับโปรตีนในเลือดได้สูงเหมือนกัน เพราะอาจทำให้เกิดการแย่งจับโปรตีน ทำให้ระดับยาวาร์ฟารินอิสระในเลือดสูงขึ้น จนเกิดอาการไม่พึงประสงค์ขึ้นได้ และเนื่องจากวาร์ฟารินต้องอาศัยเอนไซม์ cytochrome P450 (CYP450) ที่ตับในการเปลี่ยนแปลงยา (biotransformation) โดยผ่าน CYP2C9 อาจทำให้เกิดอันตรกิริยาระหว่างยาได้ เช่น amiodarone ซึ่งยับยั้ง CYP2C9 จะทำให้ระดับของวาร์ฟารินเพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก และยาตัวอื่นที่ลดการกำจัดวาร์ฟารินผ่าน CYP2C9 ด้วยได้แก่ ยาปฏิชีวนะ (metronidazole และ co-trimoxazole), ยาต้านเชื้อรา (fluconazole และยาเหน็บช่องคลอด miconazole), cimetidine, allopurinol เป็นต้น (Tatro DS,2012) สมุนไพร St John's wort, ยาในกลุ่ม barbiturates, phenytoin, rifampin จะเพิ่มการกำจัดยาวาร์ฟารินที่ตับ ยาที่ออกฤทธิ์เกี่ยวกับการทำงานของเกร็ดเลือดเช่น aspirin, ticlopidine หรือ clopidogrel อาจมีผลในการเพิ่มการเกิดเลือดออก ยาที่มีผลลดการดูดซึมของ vitamin K เช่น cholestyramine จะมีผลรบกวนการทำงานของยาวาร์ฟารินได้ (Lionel H, 2001)

จะเห็นว่ายาวาร์ฟารินมีโอกาสเกิดอันตรกิริยากับยาได้มาก ซึ่งบางครั้งแพทย์อาจจะไม่ทราบหรือมีความผิดพลาดในการสั่งจ่ายยาคู่ที่เกิดอันตรกิริยากัน ผู้ป่วยอาจจะเกิดอาการข้างเคียง เช่น การเกิดภาวะเลือดออก (bleeding) ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยค่า International Normalized Ratio (INR) หรือจากอาการแสดงจากผู้ป่วย เช่น เลือดกำเดาไหล มีจ้ำเลือดตามร่างกาย เลือดออกตามไรฟันหรือ อวัยวะสำคัญ เช่น สมอง

นอกจากนี้การเกิดอันตรกิริยาของยาวาร์ฟาริน ไม่ได้เกิดเฉพาะยากับยาเท่านั้น ยังเกิดอันตรกิริยาได้ระหว่างอาหารกับยาด้วย โดยอาหารที่จะเกิดอันตรกิริยากับยาวาร์ฟาริน คืออาหารที่มี prothrombin, vitamin K ซึ่งได้แก่ ผักใบเขียว น้ำมันพืช ซึ่งผู้ป่วยควรรับประทานให้คงที่เพราะการรับประทานมากเกินไปจะทำให้ INR เพิ่มขึ้นได้ (Tatro S.D. 2012)

ขนาดยาวาร์ฟาริน ที่แนะนำในการรักษา คือ 3-5 mg ต่อวัน โดยต้องพิจารณาปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น อายุ เชื้อชาติ น้ำหนัก โรคร่วม อาหาร อันตรกิริยาระหว่างยา เป็นต้น (ทรงขวัญ ศิลารักษ์ 2553) วาร์ฟารินจัดเป็นยาที่มีความเสี่ยงสูง เป็นยาที่มีปัญหาในการใช้ยามาก (สุรกิจ นาฑีสุวรรณ 2547) ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากยาวาร์ฟาริน เช่น การเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา (Adverse drug reaction , ADRs) การใช้ยาในขนาดต่ำหรือสูงเกินไป การเกิดอันตรกิริยาระหว่างกันของยา และความไม่ร่วมมือในการใช้ยาของคนไข้ (non adherence) อาจทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ คือ เกิดเลือดออก ซึ่งอาจถึงแก่ชีวิต มีรายงานผู้ป่วยเสียชีวิต และพิการรวมทั้งการต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาวาร์ฟารินกับยาอื่นๆ จากการศึกษาเรื่อง การบริการติดตามดูแลผู้ป่วยในที่ได้รับยาวาร์ฟาริน ณ โรงพยาบาลรามาธิบดี (พรนลัท ทองศรีสมบูรณ์. 2551) พบว่า ในผู้ป่วยที่ใช้ยาวาร์ฟารินจำนวน 80 คน มีจำนวนผู้ป่วยที่ใช้ยาที่เกิดอันตรกิริยากับวาร์ฟาริน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 96.25 ซึ่งเป็นปริมาณมาก เนื่องมาจากผู้ป่วยมีโรคร่วมที่จำเป็นต้องใช้ยาอื่นร่วมด้วย และจากผลการศึกษาเรื่อง ปัญหาเนื่องจากการรักษาด้วยยาวาร์ฟารินของผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ (กอบกุล อินทรัตน์ชัยกิจ 2543) พบว่า การเกิดเลือดออกจากการใช้ยาวาร์ฟาริน มีสาเหตุหลักมาจากการปรับขนาดยา การไม่ร่วมมือของผู้ป่วย และการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาวาร์ฟารินกับยาอื่น ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่บุคลากรทางการแพทย์สามารถป้องกันได้ ดังนั้นการพิจารณายาที่ผู้ป่วยใช้ร่วมในผู้ป่วยที่ใช้ยาวาร์ฟารินเป็นประจำนั้นมีความสำคัญ เนื่องจากอาจจะส่งผลต่อการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่อผู้ป่วยได้

การศึกษานี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเกิดอันตรกิริยาของยาวาร์ฟารินกับยาอื่นๆ เพื่อไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานที่โรงพยาบาลดำเนินสะดวก เพื่อเฝ้าระวังและติดตามพร้อมให้คำแนะนำแก่ผู้ป่วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้ยาวาร์ฟารินและมีผลข้างเคียงน้อยที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาวาร์ฟารินกับยาอื่นๆ รวมถึงอาการแสดงที่เกิดจากอันตรกิริยาดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เวชระเบียนผู้ป่วยนอกโรคหัวใจและหลอดเลือดที่มารับบริการ ได้รับยาวาร์ฟาริน ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ทั้งหมด โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่เริ่มมีระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ (พฤษภาคม 2553) จนถึงเดือนมิถุนายน 2555 ระยะเวลา 2 ปี โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลยาที่มีอันตรกิริยากับยาวาร์ฟาริน และ ผลที่คาดว่าจะเกิด เมื่อมีการใช้ร่วมกัน ลักษณะระดับความรุนแรง และความเป็นไปได้ของอันตรกิริยาระหว่างยาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิเช่น หนังสือ Drug interaction fact 2012 (Tatro DS, 2012) Drug interactions analysis and management (Hansten PD and Horn JR, 2006) แนวทางการรักษา บทความทางวิชาการ วารสารที่สืบค้นจากฐานข้อมูลทางการแพทย์ และฐานข้อมูล Micromedex® (Hutchison TA, 2011)

2. สำรวจข้อมูลต่างๆ ในเวชระเบียนของโรงพยาบาลดำเนินสะดวก แล้วพัฒนาแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล โดยข้อมูลที่บันทึก ได้แก่ เพศ, สาเหตุที่ใช้ยาวาร์ฟาริน, โรคประจำตัว, วันเดือนปีที่ได้รับยา, วิธีรับประทาน, ขนาดยาที่ได้รับ (mg/week),ยาที่ผู้ป่วยใช้ร่วม และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง คือ International Normalized Ratio (INR), Prothrombin time (PT) และ Partial Thromboplastin Time (PTT)

3. การเก็บข้อมูล รวบรวมประวัติการใช้ยาของผู้ป่วยจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ และเวชระเบียนของผู้ป่วยนอกทุกรายที่ได้รับยาวาร์ฟาริน โดยเก็บข้อมูล ตั้งแต่เริ่มมีระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ (พฤษภาคม 2553) จนถึง

เดือนมิถุนายน 2555 บันทึกในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล ตามข้อ 2 โดยข้อมูลทั้งหมดจะเก็บเป็นความลับในกลุ่มผู้วิจัย หากพบว่าผู้ป่วยรายใด มีการสั่งใช้ยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับยาวาร์ฟาริน จะทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. ประเมินการเกิดอันตรกิริยาที่พบระหว่างยา วาร์ฟาริน กับยาอื่น จะแบ่งออกเป็นระดับความรุนแรงต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ใน Drug interaction fact 2012 (Tatro DS, 2012) ดังนี้

- ระดับ Contraindication หมายถึง ยาที่มีข้อห้ามใช้ร่วมกัน
- ระดับ Major หมายถึงผลที่เกิดจากอันตรกิริยา อาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตหรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำลายของอวัยวะอย่างถาวร
- ระดับ Moderate หมายถึง ผลที่เกิดจากอันตรกิริยาอาจทำให้ภาวะทางคลินิกของผู้ป่วยแย่ลง ซึ่งทำให้ต้องได้รับการรักษาหรือนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาล
- ระดับ Minor หมายถึง ผลที่เกิดจากอันตรกิริยามีความรุนแรงน้อย ไม่มีผลกระทบต่อผลการรักษา อาจจะเพียงก่อให้เกิดความรำคาญ และ ไม่จำเป็นต้องได้รับการรักษา

5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

ทั้งนี้การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลและวิจารณ์

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอกที่ใช้ยาวาร์ฟาริน ของโรงพยาบาลดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ตั้งแต่เริ่มมีระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ (พฤษภาคม 2553) จนถึงเดือนมิถุนายน 2555 ระยะเวลา 2 ปี มีผู้ป่วยที่ใช้ยาวาร์ฟาริน จำนวน 80 คน โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนของผู้ป่วยตั้งแต่เริ่มมีบันทึกการใช้ยาวาร์ฟาริน สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวน 75 คน ไม่สามารถติดตามข้อมูลได้ 5 คน (ผู้ป่วยเสียชีวิต)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

มีผู้ป่วยที่ได้รับยาวาร์ฟาริน ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวกตั้งแต่เริ่มมีฐานข้อมูลทั้งหมด 75 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 42 คน (ร้อยละ 56) โดยสภาวะหรือโรคที่เป็นสาเหตุของการได้รับยาวาร์ฟาริน ของผู้ป่วยมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เส้นเลือดดำใหญ่อุดตันจากลิ่มเลือดหลังจากการผ่าตัดลิ้นหัวใจเทียม ตามลำดับ (31, 24, 13 คน หรือ ร้อยละ 26.95, 20.86 และ 11.30 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลสภาวะ/โรคของผู้ป่วย

สภาวะ/โรคที่ทำให้ใช้ยาวาร์ฟาริน	**จำนวน (คน)**	**ร้อยละ**
ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ	31	26.95
เส้นเลือดดำใหญ่อุดตันจากลิ่มเลือด	24	20.86
หลังผ่าตัดลิ้นหัวใจเทียม	13	11.3
ประวัติเส้นเลือดสมองอุดตันจากลิ่มเลือด	9	7.82
โรคลิ้นหัวใจรูมาติก	6	5.21
ภาวะลิ่มเลือดอุดตันเส้นเลือดในปอด	5	4.34
ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ	1	0.86
อื่นๆ	26	22.66
รวมทั้งหมด	115*	100

* ผู้ป่วย 1 คน มีโรคร่วมมากกว่า 1 โรค

ส่วนที่ 2 อันตรกิริยาของยาวาร์ฟาริน กับยาอื่น

2.1 การเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาอื่นร่วมกับวาร์ฟาริน ตามเอกสารอ้างอิง (Potential drug interaction)

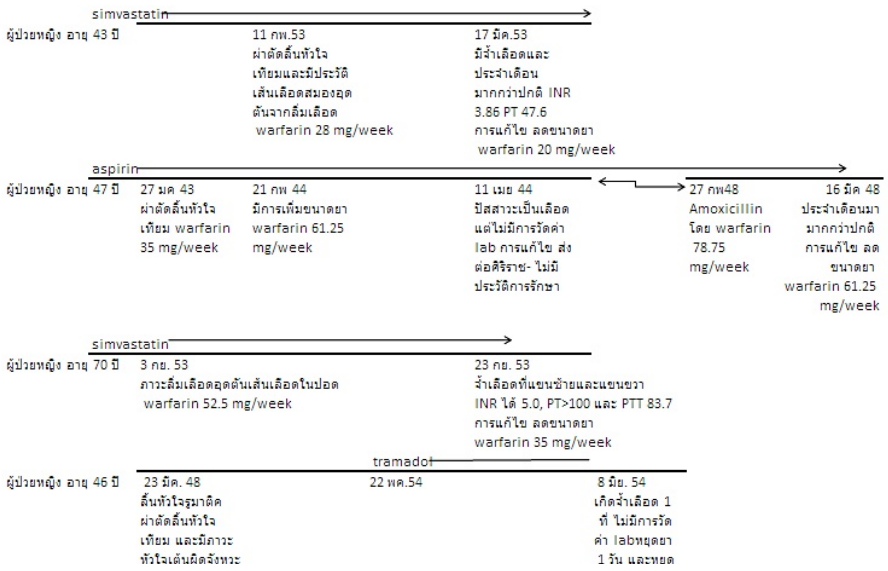
เมื่อพิจารณาในรายละเอียดจากประวัติการใช้ยาของผู้ป่วยจะพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับยาวาร์ฟารินทั้งหมดในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา มีผู้ป่วยที่ใช้ยาที่คาดว่าเกิดอันตรกิริยากับยาวาร์ฟารินเป็นจำนวน 69 ราย คิดเป็น ร้อยละ 92 โดยมีรายการยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยา 45 รายการ โดยกลุ่มยาที่ผู้ป่วยได้รับและอาจเกิดอันตรกิริยากับยาวาร์ฟาริน มากที่สุดคือ กลุ่มยาลดไขมัน (simvastatin gemfibrozil) และรายการยาที่ผู้ป่วยได้รับและคาดว่าน่าจะเกิดอันตรกิริยาระหว่างยาร่วมกับวาร์ฟาริน 3 อันดับที่มากที่สุด คือ Simvastatin, Omeprazole และ Atenolol ซึ่งมีผู้ป่วยที่ใช้ร่วมคือ 45, 32, 20 คน ตามลำดับ (ร้อยละ 65.22 46.38 และ 28.99) จากการศึกษานี้ Potential drug interaction หรืออันตรกิริยาที่คาดว่าจะเกิดในระดับ major (ซึ่งผลที่เกิดจากอันตรกิริยา อาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตหรือเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการทำลายของอวัยวะอย่างถาวร) โดยอ้างอิงจาก Drug interaction fact 2012 (Tatro DS, 2012) เกิดได้จากยาในกลุ่มยาลดไขมัน NSAIDs และ ยาฆ่าเชื้อในกลุ่ม Quinolones (โดยเรียงลำดับจากจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับยาจากมากไปน้อย ดังนี้ simvastatin aspirin diclofenac norfloxacin gemfibrozil ibuprofen ciprofloxacin แสดงรายละเอียดในภาคผนวกที่ 1)

2.2 อาการแสดงที่เกิดจากอันตรกิริยาระหว่างยาอื่นร่วมกับวาร์ฟาริน (Actual drug interaction)

เมื่อวิเคราะห์ผู้ป่วยที่ใช้ยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับยา วาร์ฟาริน จำนวน 69 คน ว่า พบอาการแสดงที่ผิดปกติหรือไม่ พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่เกิดอาการแสดงผิดปกติใดๆ (61 คน, ร้อยละ 88.41) แต่พบผู้ป่วยที่เกิดภาวะเลือดออก 8 คน และ เมื่อประเมินจากระยะเวลาการสั่งใช้ยาและอาการแสดงที่เกิด พบว่า ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกที่อาจจะเกี่ยวข้องกับการเกิดอันตรกิริยาของยาวาร์ฟารินร่วมกับยาอื่น มีจำนวนทั้งสิ้น 4 คน โดย ยาที่ใช้

ร่วมของผู้ป่วยทั้ง 4 คนนั้นคือยา simvastatin 2 คน ยา aspirin 1 คน (ใช้ยามาก่อนเริ่มยาวาร์ฟาริน) ยา amoxicillin 1 คน และ tramadol 1 คน (ใช้ยาหลังจากเริ่มยาวาร์ฟารินแล้ว) ซึ่งอาการแสดงคือ การเกิดจ้ำเลือด ปัสสาวะเป็นเลือด ประจำเดือนมามากกว่าปกติ หลังจากผู้ป่วยเกิดอาการแสดงแพทย์มีการปรับลดขนาดยาวาร์ฟารินลง รายละเอียดตามภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงรายละเอียดของผู้ป่วยที่เกิดอาการแสดงที่คาดว่าอาจจะเกิดจากอันตรกิริยาจากยาวาร์ฟารินกับยาที่ใช้ร่วมอื่นๆ



การเกิดอาการแสดงที่คาดว่าอาจจะเกิดจากอันตรกิริยาจากยาวาร์ฟารินกับยาที่ใช้ร่วมอื่นๆ นั้นมีเพียง 4 คนจากผู้ป่วยที่ได้รับยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยา 69 คน (ร้อยละ 5.80) อาจเกิดจากการที่แพทย์มีการปรับขนาดยา วาร์ฟารินให้เหมาะสมแล้วเมื่อมีการสั่งใช้ยาวาร์ฟาริน ร่วมกับยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยา

ในการวิจัยนี้ศึกษาจากข้อมูลที่บันทึกในเวชระเบียนของผู้ป่วย โดยพิจารณาภาวะที่ผู้ป่วยเกิดเลือดออกและยาที่ใช้ร่วมกัน ณ ขณะนั้น ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการเกิดภาวะเลือดออกของผู้ป่วย นอกจากจะเกิดจากอันตรกิริยาจากยาที่ผู้ป่วยใช้ร่วมแล้ว ภาวะเลือดออกอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุได้แก่ วิธีการรับประทานยาที่ไม่ถูกต้อง การรับประทานยามากเกินไป การที่ผู้ป่วยปรับเพิ่มขนาดยาเอง การรับประทานยาอื่นที่ผู้ป่วยซื้อใช้เอง การใช้อาหารเสริมอื่นๆ ซึ่งอาจจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม และซักถามข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ป่วยหรือญาติผู้ป่วย

ข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือผู้ป่วยที่ได้รับยาวาร์ฟาริน ณ โรงพยาบาลดำเนินสะดวกมีจำนวนน้อย ทำให้ผลที่ได้อาจยังไม่เพียงพอที่จะนำไปปรับใช้กับโรงพยาบาลอื่นๆ แต่จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำปรึกษาเรื่องยากับผู้ป่วยได้ หากผู้ป่วยได้รับยาวาร์ฟารินโดยเฉพาะครั้งแรก ควรพิจารณาประวัติยาเดิมหรือพิจารณายาอื่นที่ผู้ป่วยใช้ร่วมด้วย เนื่องจากอาจเกิดอันตรกิริยากับยาวาร์ฟาริน และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ป่วยได้

สรุป

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive study) แบบย้อนหลัง (Retrospective study) โดยเก็บข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ที่ได้รับยาวาร์ฟาริน ตั้งแต่เริ่มมีระบบฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์(พฤษภาคม 2553) จนถึงเดือนมิถุนายน 2555 รวมระยะเวลา 2 ปี ผู้ป่วยที่ใช้ยาวาร์ฟารินที่ติดตามเวชระเบียนได้ทั้งสิ้น 75 คน มีผู้ป่วยที่ได้รับยาร่วมที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับ วาร์ฟาริน 69 คน โดยยาที่

คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยาที่มากที่สุดคือ simvastatin (45 คน 65.22%) และเมื่อพิจารณาจากอาการแสดงที่เกิดขึ้น พบว่าผู้ป่วยมีอาการแสดงของภาวะเลือดออก ที่น่าจะเกิดจากอันตรกิริยาของยาร่วมกับ วาร์ฟาริน มีจำนวน 4 คน โดยผู้ป่วยได้รับ simvastatin 2 คน, aspirin ร่วมกับยา amoxicillin 1 คน และ tramadol 1 คน

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ท่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลดำเนินสะดวก ที่อนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณ เภสัชกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของโรงพยาบาลดำเนินสะดวก ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

กอบกุล อินทรัตน์ชัยกิจ, สุมนา จิตโภคเกษม. ลักษณะการใช้ยาวาร์ฟาริน. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2553:1-20.

ทรงขวัญ ศิลารักษ์, รังสฤษฎ์ กาญจนะวณิชย์, อรินทยา พรหมินธิกุล. แนวทางการรักษาผู้ป่วยด้วยยาต้านการแข็งตัวของเลือดชนิดรับประทาน. สมาคมแพทย์โรคหัวใจแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.2553:9-37.

พรนลัท ทองศรีสมบูรณ์.การบริการติดตามดูแลผู้ป่วยในที่ได้รับยาวาร์ฟาริน ณ โรงพยาบาลรามาธิปดี [วิทยานิพนธ์ปริญญาเภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2551.

สุรกิจ นาฑีสุวรรณ. ยาที่มีความเสี่ยงสูงที่ใช้ในระบบการแข็งตัวของเลือด. ใน. บุษบา จินดาวิจักษณ์, สุวัฒนา จุฬาวัฒนทล, เนติ สุขสมบูรณ์, วิมล อนันต์สกุลวัฒน์, สุรกิจ นาฑีสุวรรณ, ปรีชา มนทกานติกุล, บรรณาธิการ. การบริบาลทางเภสัชกรรมเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด. 2547: 125-43.

Lionel H. Opie,Bernard J. Gersh "ORAL ANTICOAGULATION : WARFARIN " in Drugs for the heart fifth edition. 2001: 296-302

Hirsh J, Fuster V, Ansell J, Halperin JL. American Heart Association/ American College of Cardiology Foundation Guide to Warfarin Therapy. Circulation. 2003: 107: 1692-711

Hansten PD. and Horn JR. Drug Interactions Analysis and Management. St.Louis: Wolters Kluwer Health, Inc. 2006.

Hutchison TA & Shahan DR (Eds): DRUGDEX ® System. MICROMEDEX, Greenwood V illage, Colorado (Edition expires 3/2011).

Tatro DS. Drug Interaction Facts. St. Louis. Lippincott. 2012

ภาคผนวกที่ 1 รายละเอียดยาที่คาดว่าจะเกิดอันตรกิริยากับวาร์ฟารินจำแนกตามระดับความรุนแรงที่ได้จากการศึกษานี้ อ้างอิงตาม Drug Interaction Facts. (Tatro DS, 2012) และ Drug Interactions Analysis and Management. (Hansten PD and Horn JR, 2006)

ยา	จำนวนผู้ป่วย (คน)	ระดับความรุนแรง	อาการแสดงที่อาจเกิดขึ้น
simvastatin	45	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
aspirin	17	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
diclofenac	11	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
norfloxacin	6	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
gemfibrozil	4	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
ibuprofen	4	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
ciprofloxacin	4	Major	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
omeprazole	32	Moderate	เพิ่ม INR และเพิ่มฤทธิ์การต้านการแข็งตัวของเลือด
atenolol	20	Moderate	เพิ่ม prothrombin time หรือINR
tramadol HCl	9	Moderate	เพิ่ม prothrombin time และ เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
paracetamol	8	Moderate	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
dicloxacillin	6	Moderate	ลดฤทธิ์ของยา Warfarin
fluoxetine	5	Moderate	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
prednisolone	5	Moderate	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
propanolol	3	Moderate	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
ceftriaxone	3	Moderate	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
spironolactone	14	Minor	ลดฤทธิ์การต้านการแข็งตัวของเลือด
glipizide	9	-	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
amoxicillin	9	-	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออกและเพิ่มINR
ranitidine	8	-	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
roxithromycin	8	-	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก
amitriptyline	4	-	เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดเลือดออก

การคัดเลือกยีสต์ที่มีคุณสมบัติทนต่อสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสทเพื่อใช้ในการผลิตไซลิทอลจากวัสดุลิกโนเซลลูโลส

Screening of Inhibitor-Tolerant Yeast for Xylitol Production from Lignocellulosic Hydrolysate

สโรชา สงค์เนย[1] อานนท์ ธรรมสิทธิรงค์[1,2] คฑาวุธ โสภาลุน[1,2] และ สุทธิชา ณ ระนอง ธรรมสิทธิรงค์[1,2*]

Sarocha Songnuei[1], Anon Thammasittirong[1,2], Kathawut Sopalun[1,2] and Sutticha Na-Ranong Thammasittirong[1,2*]

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ได้นำยีสต์ที่สามารถใช้ไซโลสทั้งหมด 50 ไอโซเลท มาคัดเลือกหายีสต์ที่สามารถทนต่อสารยับยั้งผสมซึ่งประกอบไปด้วย 0.5% Acetic acid, 0.1% Furfural และ 0.06% 5-Hydroxymethylfurfural จากผลการทดลองพบว่ามียีสต์เพียง 7 ไอโซเลท ที่สามารถเจริญภายใต้สภาวะที่มีสารยับยั้งผสมได้ ยีสต์เหล่านี้มีความเหมือนกับ *Candida tropicalis* 97-99% เมื่อนำยีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลท มาทดสอบความสามารถในการผลิตไซลิทอลในอาหารเหลว Yeast extract-peptone-xylose ภายใต้สภาวะที่มีสารยับยั้ง (0.5% Acetic acid หรือ 0.1% Furfural) พบว่า ไอโซเลท 15R2 ผลิตไซลิทอลได้สูงสุดเท่ากับ 2.04% (w/v) ในอาหารที่มี 0.1% Furfural ในขณะที่ไอโซเลท 12R2 ผลิตไซลิทอลได้สูงสุดเท่ากับ 1.02% (w/v) ในอาหารที่มี 0.5% Acetic acid

คำสำคัญ : ไซลิทอล สารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสท ลิกโนเซลลูโลส

Abstract

In this study, a total of 50 xylose-fermenting yeast isolates were screened for high inhibitor tolerance. The 7 obtained isolates were able to grow under the mixed inhibitors, 0.5% acetic acid, 0.1% furfural and 0.06% 5-hydroxymethylfurfural. These yeasts had 97-99% similarity to *Candida tropicalis*. These inhibitor-tolerant yeasts also showed their abilities to produce xylitol in the yeast extract-peptone-xylose medium under inhibitor stresses (0.5% acetic acid or 0.1% furfural). The isolate 15R2 showed the highest xylitol production of 2.04% (w/v) in the medium with 0.1% furfural, whereas the isolate 12R2 produced the highest xylitol of 1.02% (w/v) in the medium with 0.5% acetic acid.

Keywords : Xylitol, Hydrolysate Inhibitor, Lignocellulose

คำนำและวัตถุประสงค์

ไซลิทอลเป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ที่ให้ความหวานใกล้เคียงกับน้ำตาลซูโครส (Oh *et al*., 2013) โดยพบว่าไซลิทอลถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยา อาหาร และผลิตภัณฑ์ด้านสุขอนามัย เนื่องจากมีแคลอรี่ต่ำและมีคุณสมบัติ

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
[2] หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Microbial Biotechnology Unit, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
* corresponding author : faasscn@ku.ac.th

ในการป้องกันฟันผุ โดยวิธีการผลิตไซลิทอลนั้นมีอยู่ 2 วิธีหลักๆ คือ การผลิตไซลิทอลด้วยวิธีทางเคมีและวิธีทางชีวภาพ วิธีทางชีวภาพหรือการผลิตไซลิทอลด้วยวิธีการหมักจากไฮโดรไลเสทของวัสดุลิกโนเซลลูโลสที่มีเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินเป็นองค์ประกอบหลัก โดยอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนไซโลสให้เป็นไซลิทอล วิธีการนี้นอกจากจะให้ผลผลิตไซลิทอลสูงแล้วยังมีข้อดีคือไม่เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนักเหมือนการผลิตด้วยวิธีการทางเคมีที่เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงแต่มีผลผลิตไซลิทอลต่ำ (Pereira *et al*., 2010) อีกทั้งมีกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อนมากและใช้พลังงานสูง (สุขใจ, 2555) ดังนั้นไซลิทอลที่ได้จากกระบวนการหมักจึงมีความปลอดภัยและเหมาะสมที่จะใช้เป็นสารเคมีแต่งอาหาร (Food additive) ในการผลิตไซลิทอลโดยทั่วไปนิยมใช้ไฮโดรไลเสทจากวัสดุลิกโนเซลลูโลสเป็นซับสเตรต อาทิเช่น ไฮโดรไลเสทจากซังข้าวโพด เส้นใยข้าวโพด ชานอ้อย และฟางข้าว เป็นต้น โดยปริมาณไซลิทอลที่ได้จากการผลิตไซลิทอลด้วยวิธีการหมักจากไฮโดรไลเสทของวัสดุลิกโนเซลลูโลสเหล่านี้จะแตกต่างกันตั้งแต่ 0.2-0.8 กรัมต่อกรัม (ศิวพรและคณะ, 2554)

การผลิตไซลิทอลด้วยวิธีการหมักจากวัสดุลิกโนเซลลูโลสส่วนใหญ่ใช้ไฮโดรไลเสทที่ได้จากการไฮโดรไลซ์ด้วยกรด (สาวิตรี, 2547) เนื่องจากทำได้ง่ายและใช้เวลาสั้นในการทำปฏิกิริยา (Chandel *et al*., 2007) และในขั้นตอนนี้มักจะมีผลพลอยได้ (By-products) ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ยีสต์ที่เป็นสาเหตุให้ผลผลิตที่ได้ลดลง เช่น Acetic acid เป็นผลพลอยได้จากปฏิกิริยาการกำจัดหมู่อะซิติลของเฮมิเซลลูโลส และ Furfural ได้จากการย่อยสลายน้ำตาลเพนโทส ซึ่งสารทั้งสองชนิดเป็นผลพลอยได้ที่พบมากที่สุดในไฮโดรไลเสทจากวัสดุลิกโน-เซลลูโลส มีรายงานว่าโดยทั่วไปจะพบ Acetic acid และ Furfural ในไฮโดรไลเสท 2.42-5.45 กรัมต่อลิตร และ 0.15-1.89 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ (Chandel *et al.,* 2007; Chen *et al*., 2012; Ping *et al*., 2013) จากการศึกษาของ Felipe *et al.* (1995) พบว่าความเข้มข้นของ Acetic acid ที่มากกว่า 3 กรัมต่อลิตร จะยับยั้งการใช้ไซโลสและการผลิตไซลิทอล และจากการศึกษาของ Phakasham *et al.* (2009) พบว่าความเข้มข้นของ Furfural ที่อยู่ในช่วง 0.5-2.0 กรัมต่อลิตร มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ 25-99% นอกจากนี้ในไฮโดรไลเสทยังมีสารพิษอื่นๆ ที่มีผลยับยั้งการเจริญและการผลิตไซลิทอล เช่น Phenol, 5-Hydroxymethylfurfural (5-HMF) เป็นต้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการคัดเลือกยีสต์ที่มีคุณสมบัติทนและเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดร-ไลเสทโดยคาดว่ายีสต์ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไซลิทอลจากวัสดุลิกโนเซลลูโลสได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การคัดเลือกยีสต์ที่สามารถเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสท

นำยีสต์จาก Stock culture มาทดสอบความสามารถในการเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้ง โดยเลี้ยงกล้าเชื้อยีสต์ในอาหารเหลว Yeast extract-peptone-xylose (YPX) (1% Xylose, 2% Peptone และ 1% Yeast extract) บ่มไว้ 16-18 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นับเซลล์กล้าเชื้อโดยใช้ Haemacytometer และเพาะเชื้อให้มีความเข้มข้นเซลล์เท่ากับ $1x10^7$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร ลงในอาหารเหลว YPX (5% Xylose, 2% Peptone และ 1% Yeast extract) ที่เติมสารยับยั้ง 3 ชนิด คือ 0.5% Acetic acid, 0.1% Furfural และ 0.06% 5-Hydroxymethylfurfural (5-HMF) บ่มที่ 30 องศาเซลเซียส บนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 48 ชั่วโมง วิเคราะห์ผลการเจริญโดยการวัดหาค่าความขุ่นของเซลล์ (Optical density: OD) ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

2. การทดสอบความสามารถในการผลิตไซลิทอลในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสท

นำยีสต์ที่คัดเลือกได้จากข้อที่ 1 มาทำการทดสอบความสามารถในการผลิตไซลิทอล โดยเลี้ยงและคำนวณเซลล์กล้าเชื้อเหมือนข้อที่ 1 เพาะลงในอาหารเหลว YPX ที่มี 5% Xylose และมีการเติมสารยับยั้ง ได้แก่ 0.5% Acetic acid หรือ 0.1% Furfural บ่มที่ 30 องศาเซลเซียส บนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที การวิเคราะห์ผลหาความเข้มข้นของไซโลสที่เหลือและความเข้มข้นของไซลิทอลโดยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC) (Thammasittirong *et al.*, 2013) หาค่าความขุ่นเซลล์ (OD_{600nm}) และปริมาณเชื้อที่รอดชีวิต (CFU/ml)

3. การจัดจำแนกยีสต์

นำยีสต์ที่ได้จากข้อ 1 มาเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอบริเวณโดเมน D1/D2 ของไรโบโซมหน่วยใหญ่โดยใช้ไพรเมอร์ NL1 และ NL4 (O' Donnell, 1993) และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความเหมือนของนิวคลีโอไทด์ของ D1/D2 ของไรโบโซมหน่วยใหญ่ โดย BLAST search ในฐานข้อมูลของ NCBI GenBank (www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST/) เพื่อเปรียบเทียบลำดับเบสที่ได้กับลำดับเบสของยีสต์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

ผลและวิจารณ์

1. การคัดเลือกยีสต์ที่สามารถเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสท

เมื่อนำยีสต์ที่สามารถใช้ไซโลสได้ทั้งหมด 50 ไอโซเลท จาก Stock culture มาเลี้ยงในอาหารเหลว YPX ที่เติมสารยับยั้ง 3 ชนิดรวมกันคือ 0.5% Acetic acid, 0.1% Furfural และ 0.06% 5-HMF จากผลการวัดค่าความขุ่นเซลล์เมื่อเพาะเลี้ยงเซลล์ในสภาวะดังกล่าวเป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่ามียีสต์ 7 ไอโซเลท ที่สามารถเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่ได้จากการไฮโดรไลซิสได้ ดังแสดงจากค่าความขุ่นเซลล์ที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1)

2. การทดสอบความสามารถในการผลิตไซลิทอลในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสท

เนื่องจาก 5-HMF มักพบในไฮโดรไลเสทน้อยประมาณ 0.01-0.06% เมื่อนำไฮโดรไลเสทไปทำการกำจัดสารพิษจะสามารถกำจัดสาร 5-HMF ได้หมดหรือเหลือตกค้างน้อยมาก (Mussato and Roberto, 2001) ดังนั้นการศึกษานี้จึงนำยีสต์ 7 ไอโซเลท ที่คัดเลือกได้มาทดสอบความสามารถในการผลิตไซลิทอลในอาหารเหลว YPX ที่มี 0.5% Acetic acid หรือ 0.1% Furfural จากการวิเคราะห์ไซโลสที่เหลือในอาหารและไซลิทอลที่ยีสต์ผลิตที่ชั่วโมงการหมักที่ 48 ชั่วโมง พบว่ายีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลท สามารถเจริญและผลิตไซลิทอลในอาหารที่มี 0.1% Furfural สูงกว่าอาหารที่มีการเติม 0.5% Acetic acid (ภาพที่ 2-4) โดยยีสต์ 21R2 เจริญได้สูงสุด (ภาพที่ 3ข. และภาพที่ 4ข.) ยีสต์ 15R2 สามารถผลิตไซลิทอลได้สูงสุดเท่ากับ 2.04% w/v (ภาพที่ 2ข.) สำหรับสภาวะที่มีการเติม 0.5% Acetic acid พบว่ายีสต์ 1R1 เจริญได้สูงสุด (ภาพที่ 3ก. และภาพที่ 4ก.) ยีสต์ 12R2 สามารถผลิตไซลิทอลได้สูงสุดเท่ากับ 1.02% w/v (ภาพที่ 2ก.)

3. การจัดจำแนกยีสต์

เมื่อนำยีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลท มาจัดจำแนกสายพันธุ์โดยเปรียบเทียบความเหมือนของนิวคลีโอไทด์ของโดเมน D1/D2 ของไรโบโซมหน่วยใหญ่ พบว่ายีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลท มีความเหมือนประมาณ 97-99% กับยีสต์ *Candida tropicalis* ซึ่งเป็นหนึ่งในสายพันธุ์ที่มีรายงานว่ามีการผลิตไซลิทอลได้มาก (Prakasham *et al*., 2009)

สรุป

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถคัดเลือกยีสต์ที่สามารถเจริญในสภาวะที่มีสารยับยั้งที่พบในไฮโดรไลเสทได้ 7 ไอโซเลท เมื่อนำยีสต์มาศึกษาความสามารถในการผลิตไซลิทอลในอาหารเหลว YPX ที่เติมสารยับยั้งได้แก่ 0.5% Acetic acid หรือ 0.1% Furfural พบว่ายีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลท สามารถเจริญและผลิตไซลิทอลได้ในสภาวะที่มีสารยับยั้งความเข้มข้นสูงดังกล่าวได้ยีสต์ที่คัดเลือกได้จากการศึกษานี้จึงน่าจะมีประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อผลิตไซลิทอลจากวัสดุลิกโนเซลลูโลส

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากศูนย์ส่งเสริมการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนจากหน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม

เอกสารอ้างอิง

ศิวพร วรรณวิไล, ธาวินี สุทธิชวาลกุล, สุรัตติยา ศรีสมบูรณ์ และ สาโรจน์ ศิริศันสนียกุล. 2555. วิธีการผลิตไซลิทอลจากไฮโดรไลเสทของลิกโนเซลลูโลสที่ไม่ผ่านการกำจัดสารยับยั้ง. สรรสาระสิทธิบัตรทางเทคโนโลยีชีวภาพ. 2(2): 52-53.

สาวิตรี ลิ่มทอง. 2549. ยีสต์: ความหลากหลายและเทคโนโลยีชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุขใจ ชูจันทร์. 2555. สารให้ความหวานพลังงานต่ำ: การผลิตทางชีวภาพ คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Chandel, A.K. Kapoor, R.K. Singh, A. and Kuhad, R.C. 2007. Detoxification of sugarcane bagasse hydrolysate improves ethanol production by *Candida shehatae* NCIM 3501. Bioresour. Technol. 98: 1947–1950.

Chen, W-H. Lin, T-S. Guo, G-L. and Huang, W-S. 2012. Ethanol production from rice straw hydrolysates by *Pichia stipitis*. Energy procedia. 14: 1261-1266.

Felipe, M.G.A. Vieira, D.C. Vitolo, M. Silva, S.S. Roberto, I.C. and Mancilha, I.M. 1995. Effect of acetic acid on xylose fermentation to xylitol by *Candida guilliermondii*. J. Basic. Microbiol. 35(3): 171- 177.

Mussato, S.I. and Reberto, I.C. 2001. Hydrolysate detoxification with activated charcoal for xylitol production by *Candida guilliermondii*. Biotechnol. lett. 23: 1681-4.

O'Donnell, K. 1993. *Fusarium* and its near relatives. CAB International, Wallingford, UK. pp. 225– 233.

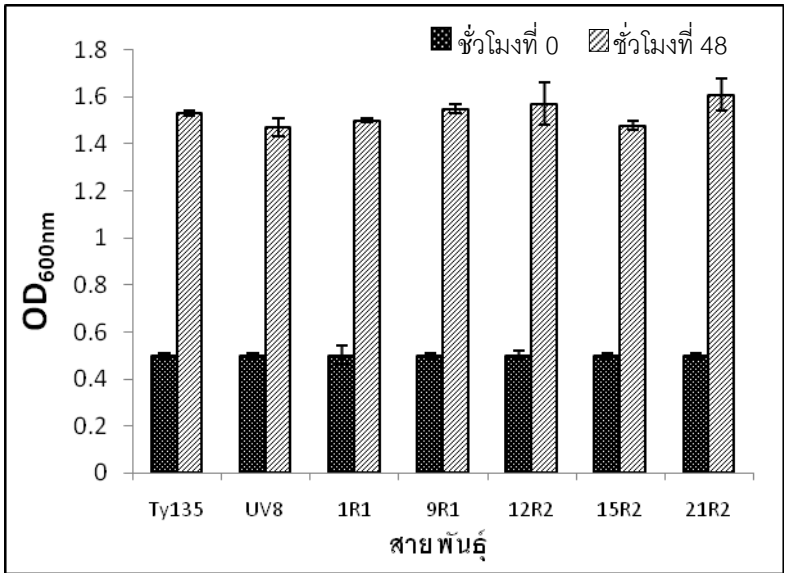
Oh, E.J. Ha, S-J. Kim, S.R. Lee, W-H. Jonathan, M.G. Cate, J.H.D. and Jin, Y-S. 2013. Enhanced xylitol production through simultaneous co-utilization of cellobiose and xylose by engineered *Saccharomyces cerevisiae*. Metab Eng. 15: 226–234.

Pereira, R.S. Mussatto, S.I. and Roberto, I.C. 2010. Inhibitory action of toxic compounds present in lignocellulosic hydrolysates on xylose to xylitol bioconversion by *Candida guilliermondii*. J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 38: 71–78.

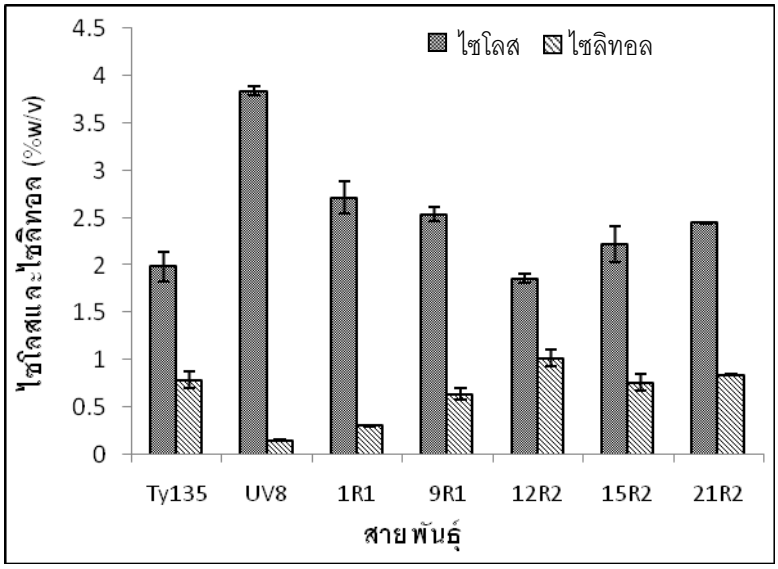
Ping, Y. Ling, H-Z. Song, G. and Ge, J-P. 2013. Xylitol production from non-detoxified corncob hemicelluloses acid hydrolysate by *Candida tropicalis*. Biochem. Eng. J. 75: 86-91.

Prakasham, R.S. Rao, R.S. and Hobbs, P.J. 2009. Current trends in biotechnological production of xylitol and future prospects. Curr. Trends Biotechnol. Pharm. 3(1): 8-36.

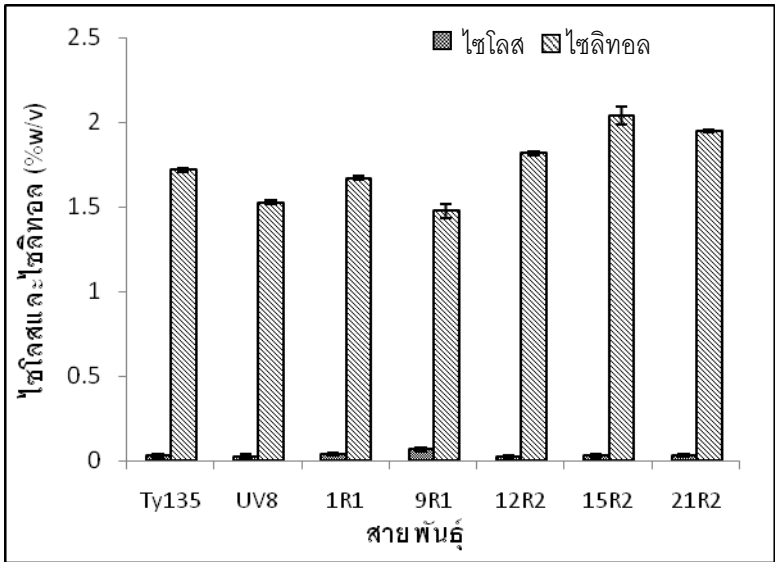
Thammasittirong, N-R.S. Thirasaktana, T. Thammasittirong, A. and Srisodsuk, M. 2013. Improvement of ethanol production by ethanol-tolerent *Saccharomyces cerevisiae* UVNR56. Springerplus. 2: 583.



ภาพที่ 1 ค่าความขุ่นเซลล์ (OD_{600nm}) ที่ชั่วโมงที่ 0 และ 48 ของยีสต์ทั้ง 7 ไอโซเลทเมื่อเลี้ยงในอาหารเหลวที่เติมสารยับยั้ง 3 ชนิดรวมกัน (0.5% Acetic acid, 0.1% Furfural และ 0.06% 5-HMF)

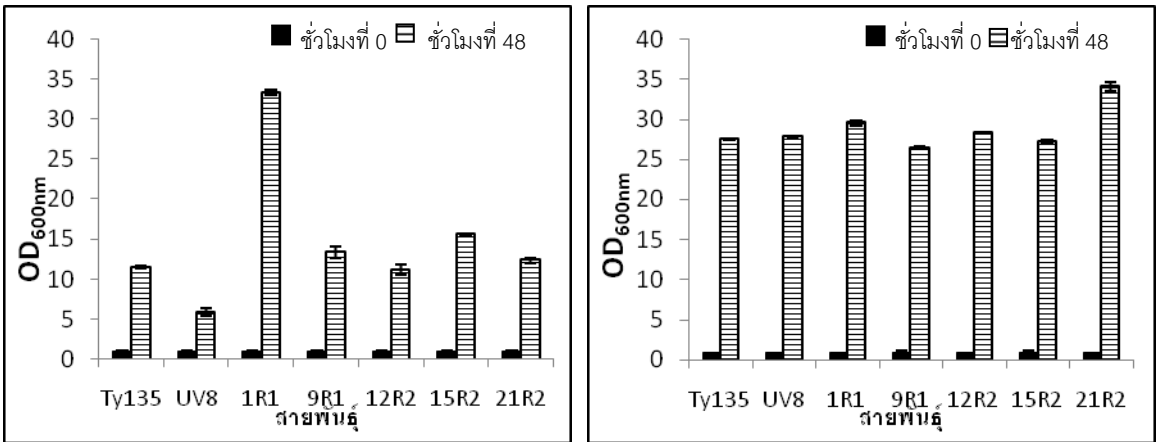


(ก)



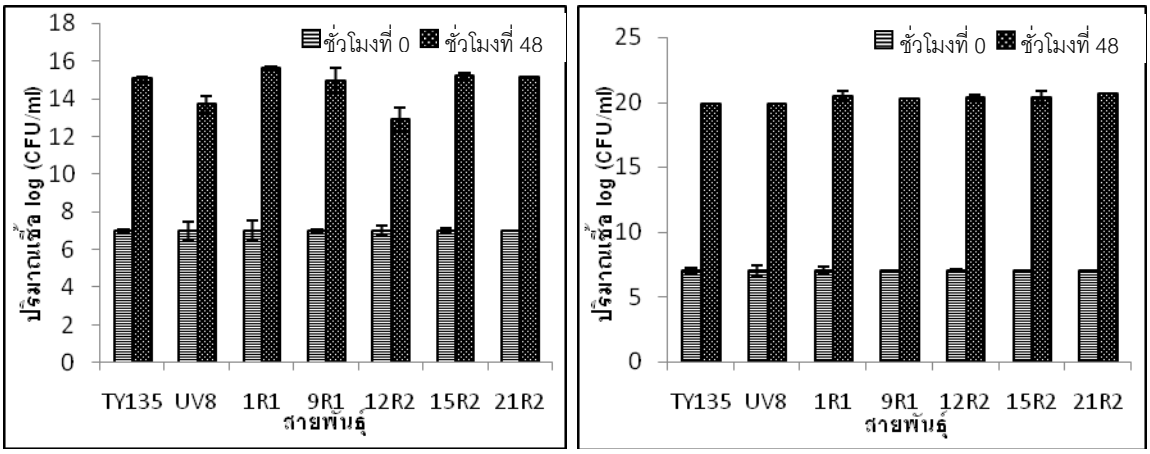
(ข)

ภาพที่ 2 การผลิตไซลิทอลที่ชั่วโมงที่ 48 ในอาหารเหลว YPX ที่เติมสารยับยั้ง (ก) 0.5% Acetic acid (ข) 0.1% Furfural



(ก) (ข)

ภาพที่ 3 ค่าความขุ่นเซลล์ชั่วโมงที่ 0 และ 48 ในอาหารเหลว 5% YPX ที่เติมสารยับยั้ง (ก) 0.5% Acetic acid (ข) 0.1% Furfural



(ก) (ข)

ภาพที่ 4 ปริมาณเชื้อที่รอดชีวิต ชั่วโมงที่ 0 และ 48 ในอาหารเหลว YPX ที่เติมสารยับยั้ง (ก) 0.5% Acetic acid (ข) 0.1% Furfural

การโคลนและศึกษาการแสดงออกของยีน *cry2*Ab จาก *Bacillus thuringiensis*

Cloning and Characterization of *Bacillus thuringiensis cry2*Ab Gene

กาญจนา พริกใย[1] ทิพย์วดี อรรถธรรม[2] สุทธิชา ณ ระนอง ธรรมสิทธิวงศ์[1,3] และ อานนท์ ธรรมสิทธิวงศ์[1,3]

Kanchana Prigyai[1], Tipvadee Attathom[2], Sutticha Na-Ranong Thammasittirong[1,3] and Anon Thammasittirong[1,3]

บทคัดย่อ

โปรตีนสารพิษ Cry2 จาก *Bacillus thuringiensis* เป็นโปรตีนที่มีความเป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนหนอนแมลงอันดับ Lepidoptera จากการทดลองก่อนหน้าได้ทำการแยก *B. thuringiensis* ที่มีความเป็นพิษต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) จำนวน 62 ไอโซเลท งานวิจัยนี้ได้ตรวจหายีน *cry2* ในไอโซเลทเหล่านี้ด้วยเทคนิค PCR โดยพบว่าไอโซเลทที่มียีน *cry2* อยู่จำนวน 53 ไอโซเลท คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ และได้ทำการโคลนและศึกษาการแสดงออกของยีน *cry2*Ab จากเชื้อที่แยกได้ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด โดยการเพิ่มจำนวนยีน *cry2*Ab ขนาด 2.1 kb และเชื่อมต่อเข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะ pUC19 ที่ตำแหน่ง *Bam*HI และ *Kpn*I และส่งถ่ายพลาสมิดลูกผสมที่มียีน *cry2*Ab เข้าสู่เชื้อ *Escherichia coli* สายพันธุ์ JM109 จากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *cry2*Ab พบว่ามีความเหมือนกับยีนสร้างโปรตีนสารพิษ *cry2*Ab ของแบคทีเรีย *B. thuringiensis* สายพันธุ์ HTS-S-38 (100% identity) หลังจากชักนำให้เกิดการแสดงออกของยีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2Ab ด้วย Isopropyl-β-D-1-thiogalacto pyranoside (IPTG) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ และวิเคราะห์ด้วย SDS-PAGE พบว่าไม่มีการแสดงออกของยีน *cry2*Ab ที่โคลนได้

คำสำคัญ : บาซิลลัส ทูริงเยนซิส โปรตีนสารพิษ ยีน *cry2*Ab

Abstract

The Cry2 toxin from *Bacillus thuringiensis* is highly toxic against lepidopteran insect larvae. In previous work, we have isolated 62 isolates of *B. thuringiensis* that showed high toxicity to *Spodoptera litura*. Here, we analyzed the present of *cry2* gene in these isolates using PCR detection. The result revealed that 53 out of 62 isolates (85%) contain *cry2* gene. In addition, the *cry2*Ab gene was then cloned from the isolate which contains the highest activity. The 2.1 kb *cry2*Ab gene was amplified and ligated into pUC19 vector at *Bam*HI-*Kpn*I site. The recombinant plasmids containing *cry2*Ab gene were transformed to *Escherichia coli* strain JM109. Comparison of nucleotide sequence of the cloned *cry2*Ab

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[2] ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Entomology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Sean, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

[3] หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Microbial Biotechnology Unit, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

gene revealed similarity with the *cry2*Ab gene of *B. thuringiensis* strain HTS-S-38 (100% identity). The result of SDS-PAGE revealed that no expression of the cloned *cry2*Ab gene was observed after induction with 0.1 mM IPTG.

Keywords : *Bacillus thuringiensis*, Protein toxin, *cry2*Ab gene

คำนำและวัตถุประสงค์

การกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยสารเคมีได้รับความนิยมและใช้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดพิษตกค้างต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย เช่น แมลงที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภค (Aronson *et al*., 1986) และจากความวิตกกังวลจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีจึงมีการศึกษาค้นหาวิธีอื่น ๆ เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้แมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืช หรือการใช้จุลินทรีย์ก่อโรคต่อแมลงศัตรูพืชเพื่อใช้ร่วมกับวิธีต่าง ๆ ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยมีการค้นพบว่าจุลินทรีย์หลายชนิดมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Ferre *et al*., 1995)

B. thuringiensis เป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่สามารถผลิตผลึกโปรตีนสารพิษ δ-endotoxins ในระหว่างการสร้างสปอร์ ซึ่งโปรตีนสารพิษ δ-endotoxins ประกอบไปด้วยกลุ่มของโปรตีนสารพิษ Cry (crystal) และ Cyt (cytotoxic) (Crickmore *et al*., 1998) โดยปัจจุบันมีรายงานถึงการค้นพบโปรตีนสารพิษ Cry มากกว่า 350 ชนิด และโปรตีนสารพิษ Cyt มากกว่า 38 ชนิด (http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Neil_Crickmore/Bt/) โดย *B. thuringiensis* แต่ละสายพันธุ์จะสร้างโปรตีนสารพิษมากกว่า 1 ชนิดที่มักจะออกฤทธิ์ต่อตัวอ่อนแมลงในอันดับเดียวกัน เช่น *B. thuringiensis* สายพันธุ์ *kurstaki* สร้างโปรตีน Cry1Aa, Cry1Ab, Cry2Aa และ Cry2Ab ซึ่งมีความเป็นพิษต่อหนอนในอันดับ Lepidoptera ในขณะที่ *B. thuringiensis* สายพันธุ์ *israelensis* สร้างโปรตีนสารพิษอย่างน้อย 4 ชนิด คือ Cry4Aa, Cry4Ba, Cry11Aa และ Cyt1Aa ที่มีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนแมลงในอันดับ Diptera เช่น ลูกน้ำยุง เป็นต้น (Berry *et al*., 2002)

จากการศึกษาโครงสร้างสามมิติของโปรตีนสารพิษ Cry ชนิดต่าง ๆ ที่มีรายงาน พบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งประกอบด้วย 3 โดเมน คือ โดเมนที่ 1 ที่มีโครงสร้างเป็น α-helices มีหน้าที่ทำให้เกิดรูรั่วบนเซลล์เยื่อบุกระเพาะอาหารของแมลง โดเมนที่ 2 มีโครงสร้าง β-sheets เกี่ยวข้องในการจับกับโปรตีนตัวรับเฉพาะ (receptor) ที่เซลล์ผิวเยื่อบุกระเพาะอาหารแมลง และโดเมนที่ 3 มีโครงสร้าง β-sheets ที่คาดว่าเกี่ยวข้องกับการรักษาเสถียรภาพของโปรตีนสารพิษและเกี่ยวข้องกับการจับโปรตีนตัวรับเฉพาะ (Pardo-Lopez *et al*., 2013)

จากงานวิจัยที่ผ่านมาได้คัดแยกและศึกษาแบคทีเรีย *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) จำนวน 62 ไอโซเลท ในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาเพิ่มเติมการมียีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2 ใน *B. thuringiensis* ไอโซเลทต่าง ๆ และทำการโคลนยีนและศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *cry2*Ab จาก *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมทั้งศึกษาการแสดงออกของยีนดังกล่าวในเชื้อ *Escherichia coli* เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้โปรตีนสารพิษควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เชื้อแบคทีเรีย

เชื้อแบคทีเรีย *B. thuringiensis* เป็นเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างดินจากภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศไทยและผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก และใช้เชื้อ *E. coli* สายพันธุ์ JM109 สำหรับเตรียม competent cell

2. การสกัดดีเอ็นเอ

เลี้ยง *B. thuringiensis* ในอาหาร Nutrient broth และปั่นตกเซลล์ที่ด้วยความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที สกัดดีเอ็นเอทั้งหมด (Total DNA) จากเซลล์ ตามวิธีที่รายงานโดย Thammasittirong และ Attathom (2008) จากนั้นวิเคราะห์ดีเอ็นเอที่สกัดได้ด้วย agarose gel electrophoresis เพื่อใช้เป็นแม่แบบในการเพิ่มจำนวนยีน *cry2*

3. การเพิ่มจำนวนยีน *cry2* ด้วยเทคนิค Polymerase chain reaction (PCR)

สำหรับการตรวจยีน *cry2* ใน *B. thuringiensis* นั้นใช้ไพร์เมอร์และองค์ประกอบต่าง ๆ ในการทำ PCR ตามที่รายงานโดย Thammasittirong และ Attathom (2008) สำหรับเพิ่มจำนวนยีน *cry2*Ab เพื่อใช้ในการโคลนยีน นั้นทำโดยใช้ดีเอ็นเอที่สกัดได้จาก *B. thuringiensis* เป็นแม่แบบ และมีลำดับไพรเมอร์ที่ออกแบบขึ้นใหม่และจำเพาะต่อยีน *cry2*Ab คือ *cry2*Ab-Forward มีลำดับนิวคลีโอไทด์ 5' AAAA**GGATCC**GCGTATAACAAAAG TGAGAA 3' และ *cry2*Ab-Reverse มีลำดับ 5' AAAA**GGTACC**TTAATAAAGTGGTG(A/G)AA(T/G)(A/T)TTAG 3' โดยเพิ่มลำดับจดจำของเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI (GGATCC) ที่ Forward primer และเอนไซม์ *Kpn*I (GGTACC) ที่ Reverse primer ทำ PCR โดยใช้เอ็นไซม์ Phusion DNA polymerase (NBE) ในการเพิ่มจำนวน โดยทำปฏิกิริยา 30 รอบ ที่อุณหภูมิ denaturation 94 องศาเซลเซียส 30 วินาที, annealing 52 องศาเซลเซียส 30 วินาที และ extension 72 องศาเซลเซียส 3 นาที จากนั้นวิเคราะห์ผลผลิตที่เกิดขึ้นด้วย agarose gel electrophoresis

4. การโคลนยีน *cry2*Ab และการคัดเลือกโคลน

ทำการตัดชิ้น PCR products และพลาสมิด pUC19 ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI และ *Kpn*I (Fermentas) จากนั้นทำการแยกชิ้น PCR products และพลาสมิดที่ผ่านการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะแล้วด้วยเทคนิค agarose gel electrophoresis และตัดชิ้นวุ้นอะกาโรสของ PCR products ของยีน *cry2*Ab ขนาด 2.1 kb และของพลาสมิดขนาด 2.6 kb เพื่อทำให้บริสุทธิ์ด้วยชุดแยกบริสุทธิ์ดีเอ็นเอจากเจล GF-1 AmbiClean Kit (Vivantis) และทำการเชื่อมต่อชิ้น PCR ที่ได้เข้ากับดีเอ็นเอพาหะ pUC19 ที่ตำแหน่ง *Bam*HI และ *Kpn*I ด้วยเอนไซม์ DNA ligase (Vivantis) ดังแสดงในภาพที่ 1 และส่งถ่ายพลาสมิดลูกผสมไปยัง competent cell ด้วยกระบวนการ heat shock transformation และคัดเลือกโคลนที่ได้รับพลาสมิดลูกผสมที่สามารถเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Luria bertani (LB) agar ที่เติมยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เพื่อใช้วิเคราะห์โคลนต่อไป

5. วิเคราะห์โคลนที่ได้รับการถ่ายยีน *cry2*Ab

สกัดพลาสมิดจากโคลนที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มียาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน โดยวิธี alkaline lysis (Birnboim and Doly, 1979) จากนั้นจึงตัดพลาสมิดลูกผสมที่สกัดได้ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI ร่วมกับ *Kpn*I แล้ววิเคราะห์ชิ้นดีเอ็นเอที่ได้จากการตัดด้วย agarose gel electrophoresis จากนั้นส่งพลาสมิดลูกผสมวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *cry2*Ab และเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล National Center for Biotechnology Information (NCBI)

6. ศึกษาการแสดงออกของยีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2Ab ในเชื้อ *E. coli*

เลี้ยงเซลล์ *E. coli* ที่ได้รับพลาสมิดลูกผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ LB broth ที่เติมยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที จนกระทั่งมีค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (OD_{595}) ได้ประมาณ 0.3-0.4 จึงชักนำให้เกิดการแสดงออกของยีนด้วยการเติม Isopropyl-β-D-1-thiogalactopyranoside (IPTG) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ และเลี้ยงเชื้อต่อเป็นเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นปั่นตกเซลล์และวิเคราะห์การแสดงออกของโปรตีนด้วยเทคนิค Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) ตามวิธีของ Laemmli (1970)

ผลและวิจารณ์

1. การตรวจหายีน *cry2* ใน *B. thuringiensis*

จากการใช้เทคนิค PCR ในการเพิ่มจำนวนยีน *cry2* เพื่อตรวจหาการมียีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2 ที่ออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงในอันดับ Lepidoptera นั้น พบว่ามีการตรวจพบยีน *cry2* จำนวน 53 ไอโซเลท จาก 62 ไอโซเลท คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ โดยแสดงตัวอย่างของผลการตรวจพบ *cry2* ในภาพที่ 2 ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนการพบยีน *cry2* ที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าที่มีการตรวจพบยีน *cry2* ในตัวอย่าง *B. thuringiensis* ในภูมิภาคต่าง ๆ ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์และสามารถพบยีน *cry2* ได้สูงใน *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกลุ่ม Lepidoptera (ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์) (Thammasittirong and Attathom, 2008)

2. การโคลนยีน *cry2*Ab และการวิเคราะห์โคลน

จากการศึกษา *B. thuringiensis* ที่มีความสามารถในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก ซึ่งเป็นกิจกรรมของโปรตีนสารพิษที่ออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงอันดับ Lepidoptera งานวิจัยนี้ได้สนใจศึกษายีน *cry2*Ab ซึ่งมีรายงานถึงประสิทธิภาพที่สูงต่อหนอนแมลงอันดับ Lepidoptera (Hofte and Whiteley, 1989) โดยเพิ่มจำนวนชิ้นยีนจาก *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก โดยใช้ไพรเมอร์ที่ออกแบบขึ้นในการเพิ่มจำนวนยีน *cry2*Ab พบว่าได้ชิ้น PCR product ขนาดประมาณ 2.1 kb (ภาพที่ 3 ก เลนที่ 1)

หลังจากเชื่อมต่อชิ้นยีน *cry2*Ab เข้าสู่ดีเอ็นเอพาหะ pUC19 ที่ตำแหน่ง *Bam*HI และ *Kpn*I และส่งถ่ายพลาสมิดลูกผสมเข้าสู่เชื้อ *E. coli* แล้วพบว่าได้โคลนที่สามารถเจริญในอาหารที่มียาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน จึงทำการคัดเลือกโคลนดังกล่าวมาสกัดพลาสมิดและวิเคราะห์ด้วยการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI พบว่าให้ชิ้นดีเอ็นเอจากการตัดประมาณ 4.7 kb (ภาพที่ 3 ข เลนที่ 2) ซึ่งใกล้เคียงกับขนาดของยีน *cry2*Ab ขนาด 2.1 kb และพลาสมิด pUC19 ขนาด 2.6 kb และจากการตัดวิเคราะห์ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะสองชนิดคือ *Bam*HI และ *Kpn*I พบว่าให้ชิ้นดีเอ็นเอจากการตัดสองชิ้นคือ ขนาดประมาณ 2.1 kb และ 2.6 kb (ภาพที่ 3 ข เลนที่ 3) ซึ่งตรงกับขนาดของยีน *cry2*Ab และขนาดของพลาสมิด pUC19 ตามลำดับ แสดงถึงการประสบความสำเร็จในการโคลนยีน *cry2*Ab เข้าสู่พลาสมิด pUC19 จากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *cry2*Ab ที่โคลนได้พบว่ามีส่วนเก็บรหัสจำนวน 1,902 นิวคลีโอไทด์ (ภาพที่ 4) ซึ่งเก็บรหัสสำหรับ 633 กรดอะมิโน และจากการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์กับฐานข้อมูล NCBI พบว่ามีความเหมือนกับยีนสร้างโปรตีนสารพิษ *cry2*Ab ของแบคทีเรีย *B. thuringiensis* สายพันธุ์ HTS-S-38 (accession number K5010821.1) เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ (identity) แสดงถึงยีนที่โคลนได้เป็นยีนที่มีรายงานในฐานข้อมูล

3. **การศึกษาการแสดงออกของโปรตีนสารพิษด้วยเทคนิค** Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE)

หลังจากชักนำให้เกิดการแสดงออกของยีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2Ab ในเชื้อ *E. coli* และการวิเคราะห์โปรตีนด้วยเทคนิค SDS-PAGE พบว่าไม่มีการแสดงออกของยีน *cry2*Ab ที่มีขนาดประมาณ 70 kDa (ภาพที่ 5 เลนที่ 2) โดยพบว่ามีการแสดงออกของโปรตีนชนิดต่าง ๆ ที่เหมือนกับเชื้อ *E. coli* ที่ได้รับเฉพาะพลาสมิด pUC19 (ภาพที่ 5 เลนที่ 1) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการแสดงออกของยีนต่างสิ่งมีชีวิตที่มักจะมีการแสดงออกที่ต่ำ โดยอาจเกิดจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น ระบบควบคุมการแสดงออกของยีน การม้วนพับของโปรตีนหลังการแสดงออก ดังที่มีรายงานถึงการแสดงออกที่ต่ำของยีน *cry2*A และ *cry*4A ในเชื้อ *E. coli* (Tanapongpipat *et al*., 2003) และไม่พบการแสดงออกของยีน *cry2*Ab ใน *B. thuringiensis* สายพันธุ์ HD-1 และ HD-263 (Jain *et al*., 2006) Donovan และคณะ (1988) รายงานว่าไม่พบการแสดงออกของยีน *cry*BI จาก *B. thuringiensis kurstaki* สายพันธุ์ HD1 และ HD263 ใน *E. coli* แต่พบการแสดงออกของยีน *cry*BI ใน *Bacillus megaterium* ในอาหารที่ส่งเสริมการสร้างสปอร์เนื่องจากใช้ระบบควบคุมการแสดงออกเดียวกันกับยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสปอร์ (Losick and Pero, 1981) หรือโปรตีนสารพิษ Cry2Ab อาจแสดงออกในระดับต่ำที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยการย้อม Coomassie brilliant blue จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อปรับปรุงการแสดงออกของยีน *cry2*Ab ที่โคลนได้ต่อไป

สรุปผล

งานวิจัยนี้ได้ตรวจการมียีน *cry2* ใน *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ โดยพบว่าจำนวนไอโซเลทที่มียีน *cry2* คิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ (53/62 ไอโซเลท) และสามารถโคลนยีนสร้างโปรตีนสารพิษ Cry2Ab จาก *B. thuringiensis* ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผัก โดยใช้พลาสมิด pUC19 เป็นดีเอ็นพาหะ จากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *cry2*Ab ที่โคลนได้ พบว่ามีลำดับนิวคลีโอไทด์ 1,902 นิวคลีโอไทด์ เก็บรหัสสำหรับ 633 กรดอะมิโน โดยมีความเหมือนกับลำดับนิวคลีโอไทด์ *cry2*Ab ของ *B. thuringiensis* สายพันธุ์ HTS-S-38 ที่รายงานในฐานข้อมูล NCBI เท่ากับ 100% แต่ไม่พบการแสดงออกของยีน *cry2*Ab ได้ใน *E. coli*

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนจากศูนย์ส่งเสริมการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนจากหน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เอกสารอ้างอิง

Aronson, A.I., Beckman, W. and Dunn, P. 1986. *Bacillus thuringiensis* and related insect pathogens. Microbiol. Rev. 50(1): 1-24.

Berry, C., O'neil, S., Bem, D.E., Jones, A.F., Murphy, L., Quail, M.A., Holden, M.T.G., Harris, D., Zaritsky, A. and Parkhill, J. 2002. Complete sequence and organization of pBtoxis, the toxin-coding plasmid of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*. Appl Environ Microbiol. 68: 5082-5095.

Birnboim, H. and J. Doly. 1979. A rapid alkaline extraction procedure for screening recombinant plasmid DNA. Nucleic Acids. Res. 7: 1513-1523.

Crickmore, N., D. R. Zeigler, J. Feitelson, E. Schnepf, J. Van Rie, D. Lereclus, J. Baum and D. H. Dean. 1998. Revision of the Nomenclature for the *Bacillus thuringiensis* Pesticidal Crystal Proteins. Microbiol. Mol. Biol. Rev. 62: 807-813.

Donovan, W. P., C. C. Dankocsik, M. P. Gilbert, M. C. Gawron-Burke, R. G. Groat and B. C. Carlton. 1988. Amino acid sequence and entomocidal activity of the P2 crystal protein. J. Biol. Chem. 263:561-567.

Ferre, J., B. Escriche, Y. Bel and J.V. Rie. 1995. Biochemistry and genetics of insect resistance to *Bacillus thuringiensis* insecticidal crystal proteins. FEMS Lett. 132: 1-7.

Hofte, H. and Whiteley, H.R. 1989. Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis*. Microbiol Rev. 53: 242–255.

Jain, D.S., Udayasuriyan, V., Arulsevi, P.I., Dev, S.S. and Sangeetha, P. 2006. Cloning, characterization, and expression of a new *cry*2Ab gene from *Bacillus thuringiensis* strain 14–1. Appl Biochem Biotechnol. 128:185–194.

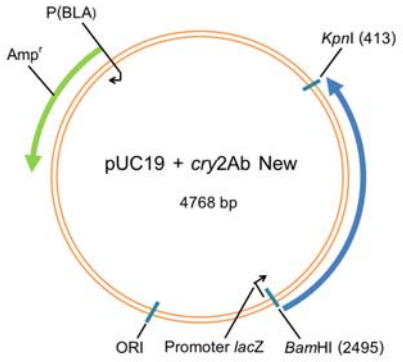
Laemmli, U.K. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature. 227(5259): 680-685.

Losick, R. and Pero, J. 1981, Cascades of sigma factors, Cell 25:582-584

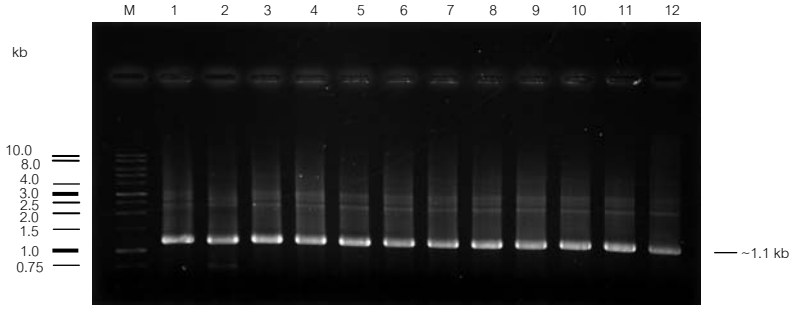
Pardo-Lopez, L. Soberon, M. Bravo, A. 2013. *Bacillus thuringiensis* insecticidal 3-domain Cry toxins: Mode of action, insect resistance and consequences for crop protection. FEMS Microbiol Rev, 37, 3-22.

Tanapongpipat, S., Luxananil, P., Boonhiang, P., Chewawiwat, N., Audtho, M. and Panyim, S. 2003. A plasmid encoding a combination of mosquito-larvicidal genes from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* confers toxicity against broad range of mosquito larvae when expressed in Gram-negative bacteria. FEMS Microbiology Letters, Vol.228, pp.259–263.

Thammasittirong, A., and Attathom, T. 2008. PCR-based method for the detection of *cry* genes in local isolates of *Bacillus thuringiensis* from Thailand. J Invertebr Pathol. 98:121-126.

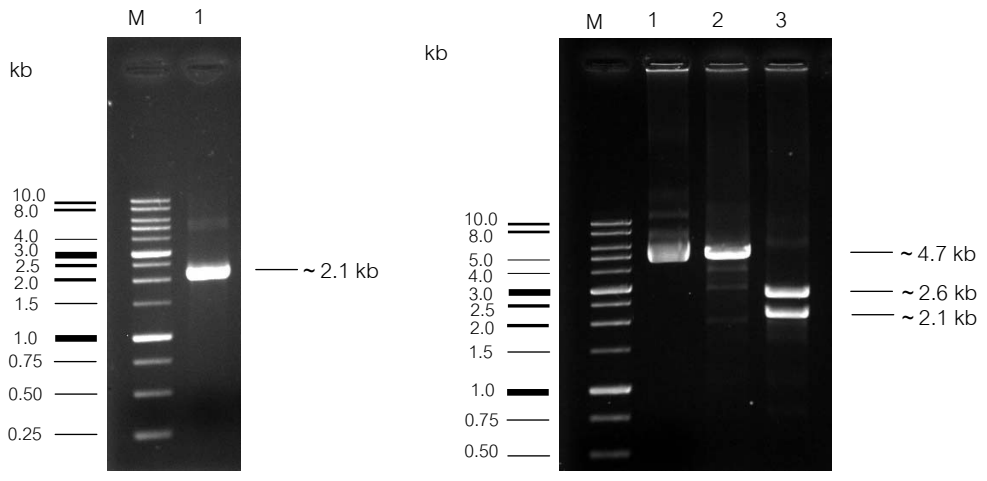


ภาพที่ 1 โครงสร้างพลาสมิดลูกผสม



ภาพที่ 2 ตัวอย่างผลการตรวจพบยีน *cry2* ด้วยเทคนิค PCR เลนที่ 1-12: ไอโซเลทที่ตรวจพบยีน *cry2* และเลน M: DNA marker

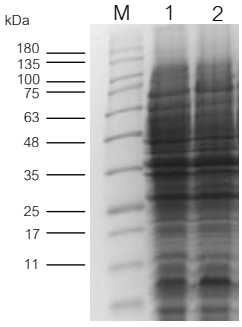
(ก) (ข)



ภาพที่ 3 (ก) การเพิ่มจำนวนยีน *cry2*Ab ด้วยเทคนิค PCR เลนที่ 1: PCR product ของยีน *cry2*Ab ขนาด 2.1 kb; (ข) การวิเคราะห์โคลนด้วยการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ เลนที่ 1: พลาสมิดลูกผสม; เลนที่ 2: พลาสมิดลูกผสมที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI; เลนที่ 3: พลาสมิดลูกผสมที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Bam*HI และ *Kpn*I และเลน M: DNA marke

```
   1 ATGAATAGTG TATTGAATAG CGGAAGAACT ACTATTTGTG ATGCGTATAA TGTAGCGGCT
  61 CATGATCCAT TTAGTTTTCA ACACAAATCA TTAGATACCG TACAAAAGGA ATGGACGGAG
 121 TGGAAAAAAA ATAATCATAG TTTATACCTA GATCCTATTG TTGGAACTGT GGCTAGTTTT
 181 CTGTTAAAGA AAGTGGGGAG TCTTGTTGGA AAAAGGATAC TAAGTGAGTT ACGGAATTTA
 241 ATATTTCCTA GTGGTAGTAC AAATCTAATG CAAGATATTT TAAGAGAGAC AGAAAAATTC
 301 CTGAATCAAA GACTTAATAC AGACACTCTT GCCCGTGTAA ATGCGGAATT GACAGGGCTG
 361 CAAGCAAATG TAGAAGAGTT TAATCGACAA GTAGATAATT TTTTGAACCC TAACCGAAAC
 421 GCTGTTCCTT TATCAATAAC TTCTTCAGTT AATACAATGC AACAATTATT TCTAAATAGA
 481 TTACCCCAGT TCCAGATGCA AGGATACCAA CTGTTATTAT TACCTTTATT TGCACAGGCA
 541 GCCAATTTAC ATCTTTCTTT TATTAGAGAT GTTATTCTAA ATGCAGATGA ATGGGGAATT
 601 TCAGCAGCAA CATTACGTAC GTATCGAGAT TACTTGAAAA ATTATACAAG AGATTACTCT
 661 AACTATTGTA TAAATACGTA TCAAAGTGCG TTTAAAGGTT TAAACACTCG TTTACACGAT
 721 ATGTTAGAAT TTAGAACATA TATGTTTTTA AATGTATTTG AGTATGTATC TATCTGGTCG
 781 TTGTTTAAAT ATCAAAGTCT TCTAGTATCT TCCGGTGCTA ATTTATATGC AAGTGGTAGT
 841 GGACCACAGC AGACCCAATC ATTTACTTCA CAAGACTGGC CATTTTTATA TTCTCTTTTC
 901 CAAGTTAATT CAAATTATGT GTTAAATGGA TTTAGTGGTG CTAGGCTTTC TAATACCTTC
 961 CCTAATATAG TTGGTTTACC TGGTTCTACT ACAACTCACG CATTGCTTGC TGCAAGGGTT
1021 AATTACAGTG GAGGAATTTC GTCTGGTGAT ATAGGTGCAT CTCCGTTTAA TCAAAATTTT
1081 AATTGTAGCA CATTTCTCCC CCCATTGTTA ACGCCATTTG TTAGGAGTTG GCTAGATTCA
1141 GGTTCAGATC GGGAGGGCGT TGCCACCGTT ACAAATTGGC AAACAGAATC CTTTGAGACA
1201 ACTTTAGGGT TAAGGAGTGG TGCTTTTACA GCTCGCGGTA ATTCAAACTA TTTCCCAGAT
1261 TATTTTATTC GTAATATTTC TGGAGTTCCT TTAGTTGTTA GAAATGAAGA TTTAAGAAGA
1321 CCGTTACACT ATAATGAAAT AAGAAATATA GCAAGTCCTT CAGGAACACC TGGTGGAGCA
1381 CGAGCTTATA TGGTATCTGT GCATAACAGA AAAAATAATA TCCATGCTGT TCATGAAAAT
1441 GGTTCTATGA TTCATTTAGC GCCAAATGAC TATACAGGAT TTACTATTTC GCCGATACAT
1501 GCAACTCAAG TGAATAATCA AACACGAACA TTTATTTCTG AAAAATTTGG AAATCAAGGT
1561 GATTCTTTAA GGTTTGAACA AAACAACACG ACAGCTCGTT ATACGCTTAG AGGGAATGGA
1621 AATAGTTACA ATCTTTATTT AAGAGTTTCT TCAATAGGAA ATTCCACTAT TCGAGTTACT
1681 ATAAACGGTA GGGTATATAC TGCTACAAAT GTTAATACTA CTACAAATAA CGATGGAGTT
1741 AATGATAATG GAGCTCGTTT TTCAGATATT AATATCGGTA ATGTAGTAGC AAGTAGTAAT
1801 TCTGATGTAC CATTAGATAT AAATGTAACA TTAAACTCCG GTACTCAATT TGATCTTATG
1861 AATATTATGC TTGTACCAAC TAATCTTTCA CCACTTTATT AA
```

ภาพที่ 4 ลำดับเบสขนาด 1,902 นิวคลีโอไทด์ของยีน *cry*2Ab บนพลาสมิดลูกผสม



ภาพที่ 5 การแสดงออกของโปรตีนสารพิษ Cry2Ab ในเชื้อ *E. coli* เลนที่ 1: การแสดงออกของโปรตีนในเชื้อ *E. coli* ที่ได้รับเฉพาะพลาสมิด pUC19; เลนที่ 2: การแสดงออกของโปรตีนในเชื้อ *E. coli* ที่ได้รับพลาสมิดลูกผสม pUC19 ที่มียีน *cry*2Ab; เลน M: Protein standard markers

การเพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุผลิตภัณฑ์ปลาแมคเคอเรลแปรรูปโดยการจัดสมดุลสายการผลิต

Increasing Efficiency of Packaging Mackerel Fillet Product by Assembly Line Balancing Technique

กัญจนา ทองสนิท[1] จุฬารัตน์ ภาแรง[1] และ ภิกชญา คงแก้ว[1]
Kanjana Thongsanit[1], Churarat Luraeng[1] and Pikchaya Khongkaew[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนของบรรจุผลิตภัณฑ์ปลาแมคเคอเรลแปรรูปลงกล่องกระดาษ ซึ่งมีกระบวนการผลิตในรูปแบบของสายงานการผลิต จากการศึกษาปัญหาพบว่าในปัจจุบันกระบวนการดังกล่าวมีการผลิต ที่น้อยกว่าเป้าหมายการผลิต 12% เนื่องจากกระบวนการปิดฉลากใช้เวลาในการผลิตที่นานกว่าในขั้นตอนอื่น ๆ จึงเกิดการรอคอยงานขึ้นในกระบวนการผลิต เกิดคอขวดในสถานีงานย่อยของสายการผลิต จากปัญหาเหล่านี้ผู้ทำการวิจัยจึงได้นำเสนอ 2 แนวทางในการแก้ปัญหาโดยจะใช้แนวคิดการจัดสมดุลสายการผลิต โดยวิธีที่ 1 ใช้หลักการรวมสถานีงานและปรับตำแหน่งพนักงาน สำหรับวิธีที่ 2 ใช้หลักการรวมสถานีงานเพียงอย่างเดียว ใช้วิเคราะห์และหาแนวทางการปรับปรุงงานจากการนำเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิตวิเคราะห์ข้อมูลผลการปรับปรุงงาน ผลการศึกษาพบว่า สำหรับวิธีที่ 1 ทำให้กำลังการผลิตต่อวันเพิ่มขึ้นจากเดิม 1,688 กล่องต่อวัน เป็น 2,110 กล่องต่อวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 11.9 % วิธีที่ 2 กำลังการผลิตต่อวันเพิ่มขึ้นเป็น 2,645 ต่อวัน คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 19.21 %

คำสำคัญ : การจัดสมดุลการผลิต การบรรจุผลิตภัณฑ์ปลาแมคเคอเรลแปรรูป

Abstract

This study proposes the efficiency improvement in the packaging process of the Mackerel Fillet products. The process is a production line. Nowadays the output of packaging process is less than the target 12%. The labeling process is the bottleneck process which has the longest processing time. To solve the problem, the researchers propose two methods for improving the bottleneck problem based on the Line Balancing Concept. The first methods are combining workstations and relocating the worker. The second method is combining the workstations only. The objective of the problem is to reduce bottlenecks or increase the efficiency of line balancing. The results after applying line balancing. It was found that for method no.1, the product output increase from 1,688 boxes per day to 2,110 boxes per day which improve the efficiency 11.90 %. For the second method the production output will be 2,645 which improve the efficiency 19.21 %.

Keywords : Assembly line balancing, Packaging Mackerel Fillet Product

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

การศึกษาการจัดการสินค้าคงคลัง กรณีศึกษา แผนกเครื่องสำอางในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่

A Study of Inventory Management: Case Study of Cosmetics Department Store in A Large Retail Store

กวินธร สัยเจริญ[1] กัญจนา ทองสนิท[1] และ ศักดิ์ระพี แสงนาค[1]

Kawinthorn Saicharoen[1], Kanjana Thongsanit[1] and Sakrapee Sangnak[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสม กรณีศึกษาแผนกเครื่องสำอางในร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ปัจจุบันทางร้านค้ามีรายการสินค้าที่ต้องสั่งซื้อหลาย ๆ รายการในแต่ละเดือน ปัจจุบันผู้จัดการร้านค้าจะใช้ประสบการณ์ในการตัดสินใจในการสั่งซื้อสินค้าแต่ละรายการสำหรับขายในร้านค้า เช่น รายการและจำนวนที่ต้องสั่งซื้อในแต่ละครั้ง ซึ่งผลการตัดสินใจต่าง ๆ จะมีผลต่อค่าใช้จ่าย ถ้าทางร้านสั่งสินค้าในปริมาณที่มากเกินก็ย่อมมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ แต่ถ้าทางร้านสั่งในปริมาณที่น้อย แต่สั่งในจำนวนครั้งที่บ่อยก็จะทำให้ค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อสูงขึ้น

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด คือการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ดีที่สุด ภายใต้การหาความสมดุลของความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่าง ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บกับค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อ การสั่งซื้อที่ประหยัดจะให้ค่าที่ทำให้ต้นทุนรวมที่เกิดต่ำที่สุดของแต่ละรายการสินค้า สำหรับร้านค้าปลีกต้องมีการสั่งซื้อสินค้าหลายรายการจากผู้ขาย ซึ่งผู้ขายสินค้าแต่ละรายจะส่งสินค้าหลากหลายรายการให้กับร้านค้าปลีก ในบทความนี้จึงนำเสนอตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity, EOQ) สำหรับหลายรายการ ซึ่งแนวคิดของแบบจำลองนี้คือค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกิดขึ้นจากการสั่งซื้อสินค้าหลายชนิดในคราวเดียวกันจะมีต้นทุนที่ถูกกว่าต้นทุนที่เกิดจากการสั่งซื้อสินค้าหลายชนิดหลายครั้ง ในด้านการจัดการสินค้าคงคลัง ร้านค้าสามารถที่จะลดค่าใช้จ่าย โดยรวมได้โดยการประยุกต์ใช้วิธี ตัวแบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด(Economic Order Quantity, EOQ) สำหรับหลายรายการหรือเรียกว่าการสั่งซื้อแบบร่วม โดยใช้ข้อมูลจริง 5 เดือน เพื่อทดสอบและเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดขึ้นกับวิธีการที่ดำเนินการเดิม

คำสำคัญ : การสั่งซื้อแบบร่วม ต้นทุน การจัดการสินค้าคงคลัง

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

Abstract

The study proposes the appropriate Inventory Management of the cosmetic department in superstore. For each month, the store has to order many product items to sell in the store. Nowadays the store manager use experience to make decision in purchasing the product items. For example, making decision the problem of which items they should buy in this period and how many items they have to buy. The result of the decision will affect the cost. If they buy too much, it will increase the holding costs. However, if they frequency order in small quantities, the ordering cost will increase.

The Economic Order Quantity (EOQ) method is an attempt to estimate the best order quantity by balancing the conflicting cost of holding and of placing replenishment orders. However, the quantity from EOQ is the lowest total cost for the single item. For the retail store, many items have to order from vender. Each vender always sends variety items to the store. In the study proposes the EOQ model for multi items. The idea of the model is that fixed cost for ordering multi items at the same time is cheaper than the cost of reordering the product items at different moment in time.

In inventory management, the store can reduce the total cost by apply the Economic Order Quantity, (EOQ) for multi-item. The data in 5 months are tested and compared to the previous method.

Keywords : Joint Replenishment, Cost, Inventory management

การศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทาง

The Education Creating and Efficiency Alarm by Scanning Appearance

ศศิธร วิยะเทน[1] เสาวนีย์ สมรูป[1] อรทัย ไชยราช[1] สุมินตรา ทองจำรูญ[1] ณรงค์ฤทธิ์ จำรัส[1] และ วิชิต นางแล[1]
Sasithorn Riyathen[1], Saowanee Somrup[1], Orathai Chairad[1], Sumintra Tongjumloon[1], NarongritJumrus[1] and Wichit Nanglae[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีชื่อว่าการสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทางโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทาง 2) เพื่อส่งสัญญาณเสียงโดยจับลักษณะท่าทางของผู้ใช้จานวน 4 เสียง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยคอมพิวเตอร์กล้องเว็บแคมและ โปรแกรมสแกนลักษณะท่าทางโดยเป็นการตรวจสอบท่าทางการยกมือโดยเมื่อบุคคลแสดงท่าทางยกมือทั้งสองข้างขึ้นเสมอศีรษะโปรแกรมก็จะทำการรับสัญญาณอินพุทเป็นเฟรมภาพเข้ามาแล้วทำการประมวลผลเฟรมภาพจากการหาค่าสีผิวของมนุษย์บนระบบสีของคอมพิวเตอร์แล้วหาส่วนประกอบของภาพโดยมีส่วนศีรษะเป็นจุดเริ่มต้นที่ใช้ในการหาตำแหน่งเริ่มต้นของวัตถุในภาพเพื่อจดจำตำแหน่งไว้เพื่อนำไปหาส่วนที่เป็นมือในขั้นตอนถัดไปจากนั้นก็นำไปประมวลผลว่ามีการยกมือเหนือศีรษะหรือระดับศีรษะหรือไม่เพื่อส่งสัญญาณเตือนเป็นเสียงสัญญาณเตือนภัยทั้งหมด 4 เสียงได้แก่ 1.เสียงไซเรน 2.เสียงคนพูด 3.เสียงเพลง 4.เสียงเอฟเฟค

ผลการวิจัยพบว่า วัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทางมีผลการทดลองดังนี้การสแกนลักษณะท่าทางโดยใช้บุคคลทดสอบจานวน 2 คน มีระยะระหว่าง 1-5 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้งโปรแกรมสามารถตรวจสอบการทำงานได้ 90 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ 1 คนระยะห่าง 1 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 1 คน 2 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 1 คน 3 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 1 คน 4 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 1 คน 5 เมตร ได้ผล 9 ครั้ง, 2 คน 1 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 2 คน 2 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 2 คน 3 เมตร ได้ผล 10 ครั้ง, 2 คน 4 เมตร ได้ผล 8 ครั้ง, 2 คน 5 เมตร ได้ผล 8 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2) เพื่อส่งสัญญาณเสียงโดยจับลักษณะท่าทางของผู้ใช้จำนวน 4 เสียงมีผลการทดลองดังนี้การสแกนลักษณะท่าทางโดยใช้บุคคลทดสอบจำนวน 2 คน มีระยะระหว่าง 1-5 เมตร ส่งสัญญาณเสียง 4 เสียง จำนวนการทดสอบ 10 ครั้งโปรแกรมสามารถตรวจสอบและส่งสัญญาณเสียง 1) จำนวน 1 คน ระยะห่าง 5 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected 95 เปอร์เซ็นต์ 2) จำนวน 2 คน ระยะห่าง 5 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้งแสดงการ Motion Detected 96 เปอร์เซ็นต์ 3) จำนวน 3 คน ระยะห่าง 5 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected 92 เปอร์เซ็นต์ 4) จำนวนบุคคลทดสอบ 4 คน ระยะห่าง 5 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : สัญญาณกันขโมย สแกนลักษณะท่าทาง

[1] โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57100 ประเทศไทย
Program Industrial Computers, School of Computer and Information Technology, ChiangraiRajabhat University, Chiangrai 57100, Thailand.

Abstract

This research was titled The Education Construction and Performance signal Burglar By scanning manner it is intended. 1) to construct an alarm system by scanning manner. 2) to send the audio signal by capturing the gestures of the number 4 sounds. Instruments used in research Consists of a computer and a webcam Scan appearance By monitoring the motion of hands. When an individual gesture, raised both hands to draw the head. Program will receive input into the frame. Then processed into the frame. Based on the color of human skin color on the computer. Then the components of the The head is beginning to be used to find the starting position of the object in the image. To remember to take a hand in to the next step. Then processed to have been raised over the head. Or the head or not to send an alarm as alarm sound 4. include 1. Siren 2. The sound of people talking 3. Audio 4. Sound Effects

The research finding were as follows :. 1) to construct an alarm system by scanning manner. The results are as follows: Scanning manner using the 2 test individuals who are between 1-5 meters 10 times the number of tests to check the operation was 90 percent, including one who works 10 times the distance of 1 meter, 1 to 2 meters. the 10 sessions, 1 to 3 meters of 10 times, 1 of 4 meters has 10 views, 1 person, 5 meters has 9 views, 2 people, 1 meter has 10 views, 2 people, 2 meters of 10 times, 2. I have 3 meters 10 times, 2 of 4 meters and 8 times, 2 of 5 meters and 8 times.

The research finding were as follows: 2) to send the audio signal by capturing the gestures of the number 4 sounds like the result of the trial. Scanning manner using individual test number 2 is between 1-5 meters transmit audio 4 sound 10 times the number of tests to detect and transmit sound 1) The number 1 people 5m distance of the test 10 times. Show the Motion Detected 95 percent, 2) number 2 away 5 meter tests 10 shows a Motion Detected 96 percent 3) 3 were spaced 5 meter tests 10 shows a Motion Detected 92 percent 4) the number of individuals. test 4 5m distance 10 times the number of tests for Motion Detected show about 90 percent.

Keywords : Alarm system, Scan appearance

คำนำ

ในทุกวันนี้เมื่อเราตื่นนอนขึ้นมาในตอนเช้าเราจะพบกลับข่าวสารจานวนมากมาย และหนึ่งในนั้นจะมีข่าวเกี่ยวกับการจี้ปล้นธนาคาร และร้านสะดวกซื้อต่าง ๆ ถึงแม้ว่าหน่วยงานหรือสถานที่ดังกล่าวจะมีระบบกล้องวงจรปิดโดยส่วนมาก แต่ระบบกล้องวงจรปิดนั้นเป็นเป็นการบันทึกเพื่อใช้เป็นหลักฐานในส่วนคดีความหลังจากเกิดเหตุแล้วไม่ได้ช่วยปกป้องความเสียหายจากเหตุการณ์ดังกล่าว และถึงแม้ว่าทุกวันนี้จะมีระบบตรวจสอบการเคลื่อนไหวด้วยกล้องวิดีโอ (Motion Detector) แต่ก็ยังเป็นการตรวจสอบการเคลื่อนไหวในทุกรูปแบบโดยรวมที่เกิดขึ้นในเฟรมของภาพวิดีโอ ไม่ได้ชี้เฉพาะเจาะจง ซึ่งเมื่อกล่าวถึงเหตุการณ์จี้ หรือ ปล้น คนร้ายก็อาจมีการใช้อาวุธ และขู่กรรโชกให้ผู้เสียหายมีการยกมือขึ้นเพื่อจะได้สะดวกในการก่อการของผู้ร้ายเอง ซึ่งจุดนี้เองทาให้มีการคิดให้มีระบบตรวจสอบการแสดงท่าทางการยกมือด้วย (The Raised hand gesture recognition detector system by webcamera) ขึ้น

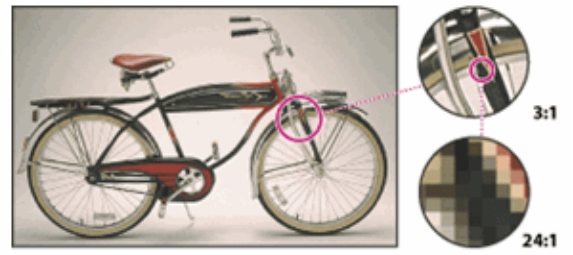
เมื่อกล่าวถึงปัจจุบันมีความเจริญทางด้านเทคโนโลยีมากกว่าในอดีตมากมายนักอุปกรณ์ทางด้านไอทีต่างๆ ก็มีให้เลือกมากมายไม่ว่าจะเป็นกล้องวงจรปิดที่ใช้ในการบันทึกความเคลื่อนไหวของภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในสถานที่เป้าหมายแต่ก็ยังไม่มีระบบที่ใช้ในการตรวจสอบการแสดงที่ทางการยกมือดังกล่าวที่มีราคาถูกเลยดังนั้นทางผู้พัฒนาได้เลือกใช้กล้องเว็บคาเมร่าก็เพราะว่ามีราคาถูกมากกว่ากล้องวงจรปิดทั่วๆไปและใช้การพัฒนาซอฟแวร์เพื่อตรวจสอบการแสดงท่าทางการยกมือควบคู่ไปเพื่อนาไปใช้ในการช่วยแจ้งเตือนภัยไปยังเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลรักษาความปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ระบบนี้

แนวคิดและทฤษฎี

บิตแมป(Bitmap)

เป็นภาพแบบ Resolution Dependent ประกอบขึ้นด้วยจุดสีต่างๆ ที่มีจำนวนคงที่ตายตัวตามการสร้างภาพที่มี Resolution หรือความละเอียดของภาพต่างกันไป หากขยายภาพ Bitmap จะเห็นว่ามีลักษณะเป็นตารางเล็กๆ ซึ่งแต่ละบิตคือ ส่วนหนึ่งของข้อมูลคอมพิวเตอร์

เนื่องจากบิตแมปมีค่าจุดสี (Pixel) จำนวนคงที่จึงทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องการขยายขนาดภาพ การเปลี่ยนขนาดภาพทำโดยเพิ่มหรือลดพิกเซลจากที่มีอยู่เดิม เมื่อขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น ความละเอียดของภาพจึงลดลง และถ้าเพิ่มค่าความละเอียดมากขึ้นก็จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่และเปลืองเนื้อที่หน่วยความจำมากขึ้นตามไปด้วย ภาพที่ขยายโตขึ้นจะมองเห็นเป็นตารางสี่เหลี่ยมเรียงต่อกัน ทำให้ขาดความสวยงาม



ภาพที่ 1 แสดงภาพบิตแมป

(อ้างอิงจาก : URL http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/1201372/page03_01.html)

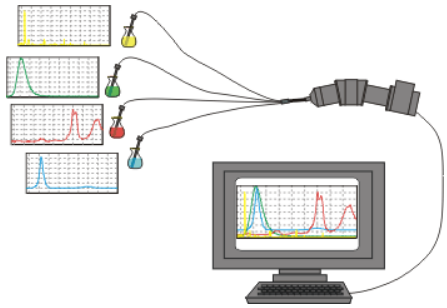
ภาพแบบ Bitmap จึงเหมาะสำหรับงานกราฟิกในแบบที่ต้องการให้แสงเงาในรายละเอียด เป็นไฟล์ที่เหมาะกับการทำงานกับภาพเหมือนจริงประเภทภาพถ่าย เพราะบิตแมปมีแชลแนลพิเศษ เรียกว่า Alpha Channelซึ่งเป็น 32 bitหรือ true colorคือสีสมจริง เช่น ภาพที่นำมาใช้กับ โปรแกรมโฟโต้ช็อปจะเป็นภาพเหมือน ภาพถ่าย เพราะไฟล์ที่ได้จาก โปรแกรมโฟโต้ช็อปเป็นบิตแมปในขณะที่ไฟล์ที่สร้างจาก อีลัสเตเตอร์จะเหมือนการ์ตูนหรือภาพเขียน เพราะเป็นไฟล์แบบเว็คเตอร์นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับภาพที่ต้องการระบายสี สร้างสี หรือกำหนดสีที่ต้องการความละเอียดและสวยงาม โดยไฟล์ภาพแบบบิตแมปในระบบวินโดวส์คือ ไฟล์ที่มีนามสกุล . BMP, .PCX. , .TIF, .GIF, .JPG, .MSP, .PCD เป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิกแบบนี้คือ โปรแกรม Paint ต่างๆ เช่น Paintbrush, PhotoShop, Photostyler เป็นต้น ซึ่งชนิดภาพบิตแมปมีดังนี้

- Binary image หรือ B&W หรือ โมโนโครม (Monochrome)เป็นภาพที่ใช้สีเพียง 2 สีคือดำและขาวในการแสดงผล

- Grayscale เป็นภาพที่แสดงผลด้วยสีเทาระดับความเข้ม 0 – 255 สี (shade)

- Color เป็นภาพสี รองรับการใช้สีได้สูงสุด 24 Bit

Multichannelโหมดสีที่มีการเก็บข้อมูลสี 8 บิตต่อพิเซล แสดงสีได้ 256 สี ใช้ในงานพิมพ์บางอย่าง

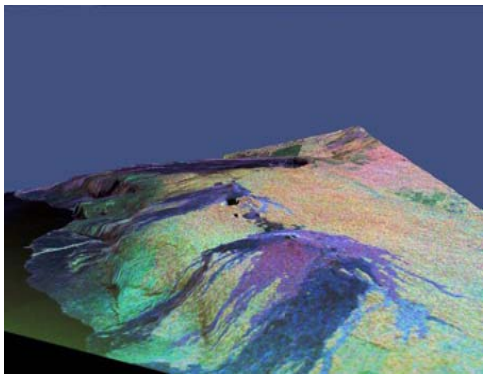


ภาพที่ 2 แสดงโหมดสีแบบ Multichannel

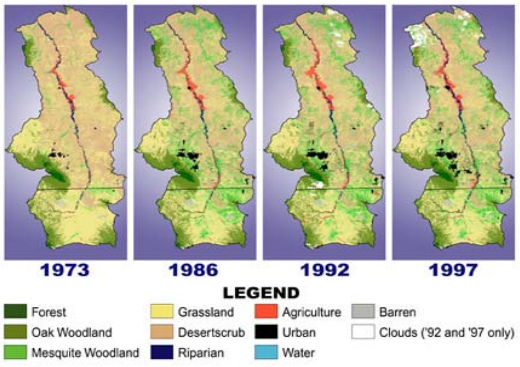
(อ้างอิงจาก : URL http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/1201372/page03_07_06.html)

False-colorเป็นภาพผสมสีเท็จ เช่นภาพดาวเทียมที่เก็บข้อมูลแบบหลายช่วงคลื่นหรือภาพสีนำมาผสมช่วงคลื่นในรูปแบบเฉพาะต่างๆ (เช่นคลื่นอินฟาเรดใกล้ผสมกับคลื่นแสงสีแดงและคลื่นแสงสีเขียว)ภาพสีผสมเท็จมิได้แสดงสีจริงของสิ่งปกคลุมดินจึงทำให้เรามองเห็นสิ่งปกคลุมดินด้วยสีที่ผิดธรรมชาติ (ตัวอย่างเช่นพืชสีเขียวเราจะเห็นเป็นสีแดง เมื่อเป็นภาพสีผสมเท็จ)ภาพสีผสมเท็จมักจะนำไปใช้กับงานทางด้านการวิเคราะห์พืชพรรณ (Vegetation Analysis)

Multi-spectral เป็นข้อมูลภาพที่ได้โดยอาศัยช่วงคลื่นในการเก็บข้อมูล หลายช่วงคลื่น



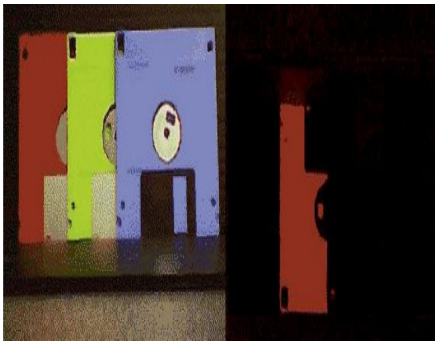
ภาพที่ 3 แสดงโหมดสีแบบ False-color



ภาพที่ 4 แสดงโหมดสีแบบ Multi-spectral

(อ้างอิงจาก :URL http://www.elearning.msu.ac.th/opencourse/1201372/page03_07_08.html URL http://www.reference.com/browse/wiki/Multi-spectral_image)

กำจร (2547) ได้ศึกษาการแยกค่าสีจากภาพถ่ายปกติ โดยสามารถแยกรายละเอียดของสีบนภาพในแต่ละจุด (Pixel) ได้เป็นแม่สี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB) และได้ทำการแยกภาพสีจากภาพถ่าย โดยสามารถที่จะค้นหาวัตถุที่มีสีตามที่ต้องการจากภาพนั้น แล้วทำการแยกวัตถุดังกล่าวออกจากภาพที่เหลือ Background ดังแสดงในภาพที่5



ภาพที่ 5 แสดงการแยกภาพวัตถุที่ต้องการออกจากภาพที่เหลือ(อ้างอิงจาก : ฟูศักดิ์ ชีวสุวิทย์, 2551 : 25)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทาง
2. เพื่อส่งสัญญาณเสียงโดยจับลักษณะท่าทางของผู้ใช้จานวน 4 เสียง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์กล้องเว็บแคมและวิธีการโปรแกรมสแกนลักษณะท่าทางโดยเป็นการตรวจสอบท่าทางการยกมือการพัฒนาวิจัยนี้เป็นการพัฒนาการเขียนซอฟแวร์เพื่อใช้ในการประมวลผลเฟรมภาพเพื่อตรวจสอบการแสดงท่าทางการยกมือแต่มีการทางานรวมกับฮาร์ดแวร์ในระบบคอมพิวเตอร์ด้วยโดยมีการทำงานโดยรวมคือจะเป็นการรับสัญญาณอินพุทเป็นเฟรมภาพเข้ามาแล้วโดยทาการประมวลผลเฟรมภาพจากการหาค่าสีผิวของมนุษย์บนระบบสีของคอมพิวเตอร์แล้วหาส่วนประกอบของภาพโดยมีส่วนศีรษะเป็นจุดเริ่มต้นที่ใช้ในการหาตำแหน่งเริ่มต้นของวัตถุในภาพเพื่อจดจำตำแหน่งไว้เพื่อนาไปหาส่วนที่เป็นมือในขั้นตอนถัดไปจากนั้นก็นำไปประมวลผลว่ามีการยกมือเหนือศีรษะหรือระดับศีรษะหรือไม่เพื่อส่งสัญญาณเตือนเป็นเสียงส่วนรายละเอียดในส่วนของซอฟแวร์จะใช้หลักการการประมวลผลภาพ (image Processing)คือการให้ระบบคอมพิวเตอร์ประมวลผลภาพโดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ 1)ออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม และเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ 2)ศึกษาถึงเรื่องการต้นแบบจำลองของสี (Color Model) 3)การประมวลผลภาพ (image Processing)

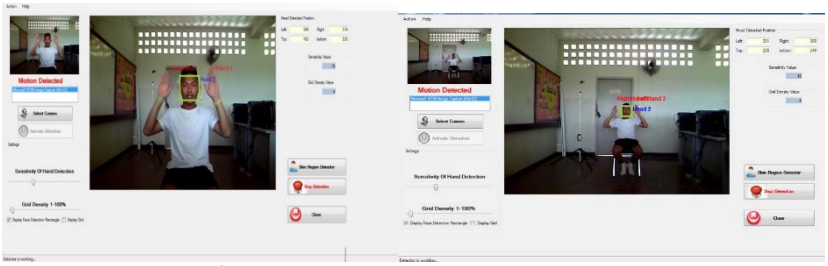
ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ทางผู้ศึกษาวิจัยได้ ทดสอบกลุ่มบุคคลที่นั่งอยู่บนเก้าอี้ เป็นการจำลองสถานการณ์เมื่อคนร้ายเข้ามาในธนาคาร แล้วเกิดเหตุการณ์พนักงานธนาคารยกมือขึ้นทำให้ระบบแสดงผลการทำงานส่งสัญญาณเสียงโดยจับลักษณะท่าทางของผู้ใช้จานวน 4 เสียงเมื่อนำไปใช้งานจริงต้องพัฒนาเพิ่มเติมอีกมาก

ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้มีชื่อว่าการสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทางโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทาง 2) เพื่อส่งสัญญาณเสียงโดยจับลักษณะท่าทางของผู้ใช้จานวน 4 เสียงในการทดสอบผลการทดลองของโปรแกรมนั้นได้กำหนดให้มีการทดสอบโดยเปลี่ยนจานวนบุคคลที่เข้าร่วมทดสอบและปรับระยะห่างจากกล้องพร้อมทั้งทดสอบแต่ละแบบจำนวน 10 ครั้งแสดงรายละเอียดดังนี้

ผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสัญญาณกันขโมยโดยการสแกนลักษณะท่าทาง

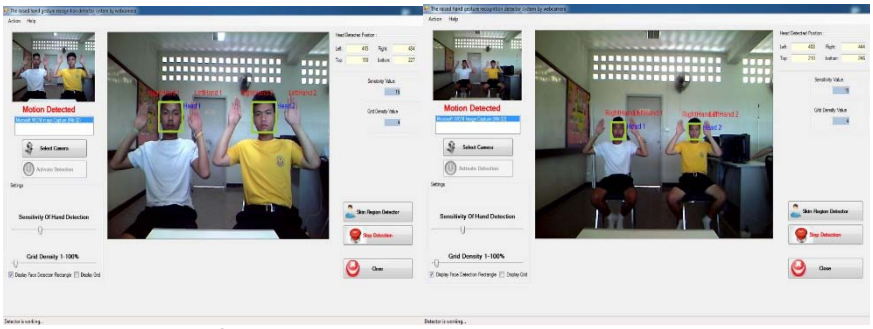
1) ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 1 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 1 คนระยะห่าง 3 เมตร



ภาพที่ 6 ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 1 คน

ตัวอย่างผลการทดลองกรณีจำนวนบุคคลทดสอบ 1 คนระยะห่าง 1เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 1 คนระยะห่าง 3 เมตรจำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง 95 เปอร์เซ็นต์

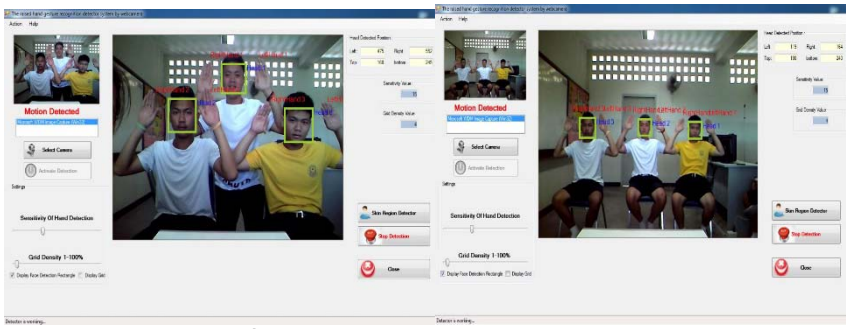
2) ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 2 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 2 คนระยะห่าง 3 เมตรจำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง 90 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 2 คน

ตัวอย่างผลการทดลองกรณีจำนวนบุคคลทดสอบ 2 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 2 คนระยะห่าง 3 เมตรจำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง 95เปอร์เซ็นต์

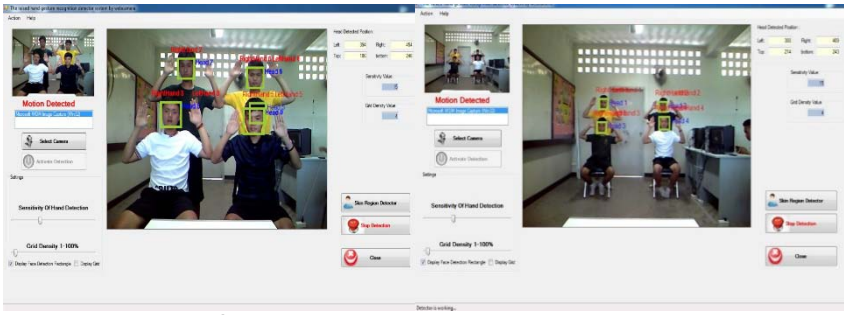
3) ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 3 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 3 คนระยะห่าง 3 เมตร



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 3 คน

ตัวอย่างผลการทดลองกรณีจำนวนบุคคลทดสอบ 3 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 3 คนระยะห่าง 3 เมตรจำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง 96 เปอร์เซ็นต์

4) ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 4 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 3 คนระยะห่าง 3 เมตร



ภาพที่ 9 ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 4 คน

ตัวอย่างผลการทดลองกรณีจำนวนบุคคลทดสอบ 4 คนระยะห่าง 1 เมตร และการทดสอบโดยใช้บุคคลจำนวน 4 คนระยะห่าง 3 เมตรจำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง 95 เปอร์เซ็นต์

สรุป

จากการทดลองพบว่าเมื่อการทดลองโดยใช้จำนวนบุคคลน้อยระยะใกล้จะทำให้การ Motion Detected ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากจำนวนบุคคลมากขึ้น ระยะไกลขึ้นโปรแกรมอาจจะมีความคลาดเคลื่อนได้ โปรแกรมระบบตรวจสอบการแสดงท่าทางการยกมือด้วยกล้องเว็บคาเมล่านี้พบว่าโปรแกรมสามารถตรวจจับการแสดงท่าทางที่มีการยกมือของบุคคลที่อยู่ในเฟรมภาพที่ได้จากส่วนของอินพุทรับภาพเข้ามาซึ่งก็คือกล้องเว็บคาเมล่าไม่ว่า บุคลในภาพจะมีการเคลื่อนไหวไปยังส่วนใดของเฟรมภาพ ก็สามารถตรวจจับการยกมือของทั้งมือซ้ายและขวาได้และมีการแจ้งเตือนด้วยเสียงโดยมีผลดังต่อไปนี้ 1) จำนวน 1 คน ระยะห่าง 4 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected95 เปอร์เซ็นต์ 2) จำนวน 2 คน ระยะห่าง 34 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected 96 เปอร์เซ็นต์ 3) จำนวน 3 คน ระยะห่าง 4 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดงการ Motion Detected 92 เปอร์เซ็นต์ 4) จำนวนบุคคลทดสอบ 4 คน ระยะห่าง 4 เมตร จำนวนการทดสอบ 10 ครั้ง แสดง

การ Motion Detected ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ จากการวิจัยบางส่วนสังเกตได้ว่า จำนวนบุคคลน้อยระยะใกล้ จะทำให้การ Motion Detected ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากจำนวนบุคคลมากขึ้น ระยะไกลขึ้นโปรแกรมอาจจะมีความคลาดเคลื่อนได้ จำนวนบุคคลทำมากขึ้นตำแหน่งพิกัดของศีรษะกับการยกมือเหนือศีรษะทำให้โปรแกรมทำงาน Motion Detected ที่ช้าขึ้น ในวิจัยครั้งต่อไปผู้วิจัยมีแนวความคิดที่จะนำการเคลื่อนไหวของวัตถุในรูปแบบ kalman filter หรือ gaussian mixture model มาใช้ในลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ฟูศักดิ์ชีวสุวิทย์, (2551). **การประมวลผลภาพเชิงดิจิตอล**ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุมแผนกผลิตตารา และสื่อการสอนคณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ภาพดิจิตอล. (2557).**ภาพดิจิตอล**.สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2557 , จาก www.elearning.msu.ac.th: http://www. eleavning. mso.ac.th/opencourse/1201372/page03.01.html.

ระบบสี. (2557). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน2557 ,จาก www.elearning.msu.ac.th: http://www. eleavning. mso.ac.th/opencourse/1201372/page03_04_01.html.

สิทธิโชคยอดระยับ, (2550). **การเขียนโปรแกรม Digital Image Processing ด้วย Visual Basic** สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจากัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.

สีสันความสว่างและความอิ่มตัวของสี (2557). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2557, จาก www.eleavning.msu.ac.th: http://www. eleavning. mso.ac.th/opencourse/1201372/page03_05.html.

โหมดสี. (2557). สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2557, จาก www.elearning.msu.ac.th: http://www. eleavning. mso.ac.th/opencourse/1201372/page03_07_01.html.

Abdel-Mottaleb, M., Elgammal, A.: **Face detection in complex environments from color Images.** In: Proceedings of the International Conference on Image Processing (ICIP). (1999)622–626 Albiol, A., Torres, L., Delp, E.: **Optimum color spaces for skin detection. In: Proceedings of the International Conference on Image Processing** (ICIP). (2001) I: 122–124

Burger, W., Burge, M.: **Digital Image Processing, an Algorithmic Introduction Using Java.Springer**(2008)

Fleck, M.M., Forsyth, D.A., Bregler, C.: **Finding naked people. In: Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV).** (1996) 593–602Imagawa, K., Lu, S., Igi, S.: **Color-based hands tracking system for sign language recognition.In**: FG '98: Proceedings of the 3rd. International Conference on Face &GestureRecognition, Washington, DC, USA, IEEE Computer Society (1998) 462

Jones, M.J., Rehg, J.M.: **Statistical color models with application to skin detection.** International Journal of Computer Vision (IJCV) 46(1) (2002) 81–96

Lee, Y., Yoo, S.I.: **An elliptical boundary model for skin color detection.** In: Proc.of the Int.Conf. on Imaging Science, Systems, and Technology. (2002)

Senior, A., Hsu, R.L., Mottaleb, M.A., Jain, A.K.: **Face detection in color images.** IEEETrans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI) 24(5) (2002)696–706

การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้ง

Study of Ethanol Fermentation by Amylolytic Yeasts

กมลชนก ธรรมโม[1] สุดารัตน์ แซ่โจว[1] ธาดา แจ่มดวง[1] สโรชา สงค์เนย[1] และ สุทธิชา ณ ระนอง ธรรมสิทธิรงค์[1,2*]
Kamonchanok Tummo[1], Sudarut Saechow[1], Tada Jamduang[1], Sarocha Songnuei[1] and Sutticha Na-Ranong Thammasittirong[1,2*]

บทคัดย่อ

การคัดเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้งจากยีสต์ทั้งหมด 58 ไอโซเลท พบว่ามียีสต์ 6 ไอโซเลท ได้แก่ SE 1-1, SE 3-2, SE 6-6, SE 10-5, SE 13-1 และ SE 14-6 ที่สามารถย่อยแป้งได้ โดยยีสต์ย่อยแป้ง SE 6-6 สามารถย่อยแป้งได้ดีที่สุด จึงได้คัดเลือกมาศึกษาการผลิตเอทานอลจากแป้งที่มีความเข้มข้น 5% (w/v) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จากการศึกษาพบว่ายีสต์ SE 6-6 ผลิตเอทานอลได้ความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 15.4 g/l จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ายีสต์ SE 6-6 มีความสามารถในการหมักเอทานอลจากแป้งได้โดยตรง นอกจากนั้นได้ศึกษาการผลิตเอทานอลโดยเชื้อผสมระหว่างยีสต์ SE 6-6 และยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ND 48 โดยพบว่าการผลิตเอทานอลจากการเพาะยีสต์ SE 6-6 พร้อมกับ *S. cerevisiae* ND 48 ตั้งแต่เริ่มต้นการหมัก ผลิตเอทานอลได้ 12.87 g/l แต่การเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 หลังจากหมักเอทานอลด้วย SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง ผลิตเอทานอลได้ 14.59 g/l

คำสำคัญ : ยีสต์ย่อยแป้ง เอทานอล แป้ง

Abstract

Screening of amylolytic yeast was carried out from 58 yeast isolates, six yeast isolates, SE 1-1, SE 3-2, SE 6-6, SE 10-5, SE 13-1 and SE 14-6, showed the ability in starch degradation. The best amylolytic strain, SE 6-6, was selected for ethanol production from starch 5% (w/v) at 30°C. The highest ethanol concentration of 15.4 g/l was produced by SE6-6 strain. This result revealed that SE 6-6 was able to ferment starch directly to ethanol. In addition, ethanol production by a coculture was performed in this present study. Ethanol production by a coculture of SE 6-6 and *S. cerevisiae* ND 48 was 12.87 g/l. In contrast, ethanol production by inoculating *S. cerevisiae* ND 48 after 24 h of ethanol production by SE 6-6 was 14.59 g/l.

Keywords : Amylolytic yeast, Ethanol, Starch

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Science, Faculty of Arts and Science, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
[2] หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Microbial biotechnology Unit Faculty of Arts and Science, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
* e-mail: faasscn @ ku.ac.th

คำนำและวัตถุประสงค์

น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นพลังงานหลักที่มีการนำไปใช้มากในชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยทั่วไปน้ำมันเชื้อเพลิงมาจากกระบวนการทางปิโตรเลียมและปิโตรเคมี โดยแหล่งพลังงานเหล่านี้กำลังมีปริมาณที่ลดลงและอาจหมดไปได้ในอนาคต ดังนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะหาแหล่งพลังงานต่าง ๆ มาทดแทน เอทานอลนับเป็นพลังงานอีกทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสนใจในการนำมาใช้ทดแทนแหล่งน้ำมันจากฟอสซิล เพราะเอทานอลสามารถนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่วในอัตราส่วน 1: 9 ได้เป็นแก๊สโซฮอล์ที่นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการคมนาคมขนส่งได้ (เทพปัญญา, 2544) ในการผลิตเอทานอลได้มีการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาใช้ในกระบวนการหมักโดยยีสต์ ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีผลผลิตทางการเกษตรหลากหลายชนิด (Lin and Tanaka, 2006) มันสำปะหลังเป็นหนึ่งในผลผลิตทางการเกษตรที่มีความน่าสนใจในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล อย่างไรก็ตามมันสำปะหลังมีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก ดังนั้นการนำมันสำปะหลังมาใช้เป็นวัตถุดิบในการเอทานอลต้องทำการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลโดยใช้เอนไซม์ จากนั้นจึงเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอลล์โดยอาศัยจุลินทรีย์ในการหมักเอทานอล (สาวิตรี, 2540, Wilson and Ingledew, 1982) ในขั้นตอนการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลนั้น หากมีการใช้เอนไซม์จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (Charoenchai *et al*., 1997) ยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้งและสามารถหมักเอทานอลได้นับว่ามีประโยชน์ในการหมักเอทานอลจากแป้ง เนื่องจากช่วยลดค่าใช้จ่ายและขั้นตอนในกระบวนการผลิตเอทานอลจากแป้ง (Shafiee *et al*., 2005) ดังนั้นการศึกษานี้จึงทำการคัดเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้ง และศึกษาการหมักเอทานอลจากแป้ง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้ง

นำยีสต์จาก stock culture มา streak บนอาหาร yeast starch agar บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำยีสต์มาทำการทดสอบการย่อยแป้งโดยการเพาะเลี้ยงแบบ point inoculation ลงบนอาหาร yeast starch agar โดยจะทำการเพาะยีสต์ เพลทละ 2 ตำแหน่งเพื่อเป็นการทำ 2 ซ้ำ และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำการทดสอบการย่อยแป้งโดยทำการหยดสารละลายไอโอดีนให้ทั่วผิวหน้าอาหาร ทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที และทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีที่เกิดขึ้น (เบญจพร, 2542)

2. การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้ง

นำยีสต์ย่อยแป้งที่เลือกได้จากข้อที่ 1 มาทดสอบการหมักเอทานอลในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีแป้ง 5% (w/v) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บ่มแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างทุกๆ 24 ชั่วโมง จนครบ 120 ชั่วโมง เพื่อนำมาวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter, วิเคราะห์ปริมาณเอทานอลและน้ำตาลด้วย High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (สาวิตรี, 2540) และวัดการเจริญของยีสต์โดยวัดความขุ่นด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

3. การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้งร่วมกับยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*

การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้งร่วมกับ *S. cerevisiae* นั้น ได้ศึกษาการหมักเอทานอลในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีแป้ง 5% ทั้งหมด 3 สภาวะ คือ สภาวะที่มีการเพาะยีสต์ SE 6-6 ร่วมกับ *S. cerevisiae* ND 48 สภาวะที่มีการเพาะยีสต์ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง จึงเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 และสภาวะ

ที่มีการเพาะยีสต์ SE 6-6 เพียงชนิดเดียว โดยยีสต์ SE 6-6 ใช้ความเข้มข้นเซลล์ เท่ากับ 0.2 OD_{600} และ *S. cerevisiae* ND 48 ใช้ความเข้มข้นเซลล์เท่ากับ 0.1 OD_{600} ทำการหมักเอทานอลที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยบ่มแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที และทำการเก็บตัวอย่างทุก 24 ชั่วโมง จนครบ 120 ชั่วโมง เพื่อนำมาวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter วิเคราะห์ปริมาณเอทานอลและน้ำตาลด้วย HPLC และวัดการเจริญของยีสต์โดยวัดความขุ่นด้วยเครื่องสเปกโตโฟโตมิเตอร์

ผลและวิจารณ์

1. การเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้ง

นำยีสต์จำนวน 58 ไอโซเลท จาก stock culture มาคัดเลือกหายีสต์ที่ผลิตเอนไซม์อะไมเลส โดยตรวจความสามารถในการย่อยแป้งจากโซนใสบนอาหารแข็ง yeast starch agar หลังจากการหยดด้วยสารละลายไอโอดีน พบว่ามียีสต์ 6 ไอโซเลท ที่สามารถย่อยแป้งได้ ได้แก่ SE 1-1, SE 3-2, SE 6-6, SE 10-5, SE 13-1 และ SE 14-6 (ภาพที่ 1) โดยยีสต์ SE 6-6 มีความสามารถในการย่อยแป้งได้ดีที่สุด มีอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีสูงสุดเท่ากับ 3.70 (ตารางที่ 1)

2. การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้ง

เมื่อนำยีสต์ย่อยแป้ง SE 6-6 มาศึกษาการหมักเอทานอลในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณแป้ง 5% ยีสต์ SE 6-6 มีการย่อยแป้งเป็นน้ำตาลกลูโคสและนำน้ำตาลกลูโคสไปผลิตเอทานอลได้ โดยพบน้ำตาลกลูโคสสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 24 ของการหมัก หลังจากนั้นน้ำตาลกลูโคสในอาหารเลี้ยงยีสต์จะลดลงเนื่องจากยีสต์นำน้ำตาลกลูโคสไปใช้ในการผลิตเอทานอลและการเจริญ ดังจะเห็นว่ายีสต์ SE 6-6 มีการผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้นและมีการเจริญเพิ่มขึ้น โดยพบว่าผลิตเอทานอลสูงสุดได้เท่ากับ 15.44 g/l ที่เวลาชั่วโมงที่ 72 หลังจากนั้นปริมาณเอทานอลลดลง อาจเนื่องมาจากยีสต์สามารถใช้เอทานอลในการเจริญหรือมีการระเหยของเอทานอลระหว่างการทดลอง (ภาพที่ 2 ก.และ ข.)

3. การศึกษาการหมักเอทานอลโดยยีสต์ย่อยแป้งร่วมกับยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae*

ในการศึกษาการหมักเอทานอลจากแป้งโดยยีสต์ย่อยแป้ง SE 6-6 ร่วมกับเชื้อยีสต์ *S. cerevisiae* ND 48 ในอาหาร Carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณแป้ง 5% พบว่ามีการเจริญของเชื้อสูงสุดในสภาวะที่มีการเพาะยีสต์ SE 6-6 พร้อมกับ *S. cerevisiae* ND 48 ขณะที่การเพาะยีสต์ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง จึงเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 และการเพาะยีสต์ SE 6-6 เพียงชนิดเดียวให้ค่าความขุ่นเซลล์ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 3) สำหรับการหมักเอทานอลพบว่าชั่วโมงที่ 72 ของการหมักให้ค่าความเข้มข้นเอทานอลสูงสุด การหมักโดยการเพาะยีสต์ SE 6-6 เพียงชนิดเดียว และการหมักโดยการเพาะ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง จึงเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 ให้ความเข้มข้นเอทานอลสูงใกล้เคียงกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 15.44 g/l และ 14.59 g/l ตามลำดับ ค่าปริมาณเอทานอลทางทฤษฎี เท่ากับ 54.24% และ 51.78% ตามลำดับ และค่าอัตราการผลิตเอทานอล เท่ากับ 0.21 และ 0.20 สำหรับการหมักเอทานอลจากการเพาะยีสต์ SE 6-6 พร้อมกับ *S. cerevisiae* ND 48 ผลิตเอทานอลได้เท่ากับ 12.87 g/l ค่าปริมาณเอทานอลทางทฤษฎี คือ 45.44% และค่าอัตราการผลิตเอทานอล คือ 0.18 g/l/h (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากยีสต์ SE 6-6 และ *S. cerevisiae* ND 48 นำน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากการย่อยแป้งไปใช้ในการเจริญมากกว่าการผลิตเอทานอล ดังจะเห็นได้จากค่าความขุ่นเซลล์ที่สูงสุด (ภาพที่ 3) มีรายงานว่าการหมักเอทานอลจากแป้งปริมาณ 5% โดยยีสต์ย่อยแป้ง *S. diastaticus* หรือ *Endomycopsis capsularis* ร่วมกับ *S. serevisiae* 21 โดยเพาะ

ยีสต์ทั้งสองชนิดไปพร้อมกันให้ความเข้มข้นเอทานอลสูงกว่าการใช้ยีสต์ย่อยแป้งเพียงชนิดเดียว โดยการหมักเอทานอลด้วยยีสต์ย่อยแป้ง *E. capsularis* ร่วมกับ *S. serevisiae* 21 ให้ความเข้มข้นเอทานอล 14.3 g/l (Verma *et al*., 2000) ซึ่งใกล้เคียงกับผลจากการศึกษานี้ เนื่องจากผลผลิตเอทานอลที่ได้จะขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ ปริมาณเชื้อ อัตราส่วนของปริมาณเชื้อเริ่มต้นของยีสต์ย่อยแป้งและ *S. serevisiae* เป็นต้น ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ในการหมักเอทานอล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหมักเอทานอลจากแป้งโดยยีสต์ย่อยแป้ง

สรุป

จากการนำยีสต์ทั้งหมด 58 ไอโซเลท มาทำการเลือกยีสต์ที่มีความสามารถในการย่อยแป้งพบว่าสามารถคัดเลือกยีสต์ที่สามารถย่อยแป้งทั้งหมด 6 ไอโซเลท ได้แก่ SE 1-1, SE 3-2, SE 6-6, SE10-5, SE13-1, SE14-6 โดยพบว่ายีสต์ SE 6-6 มีความสามารถในการย่อยแป้งดีที่สุด มีอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 3.70 โดยยีสต์ SE 6-6 สามารถผลิตเอทานอลจากแป้งได้สูงสุดเท่ากับ 15.44 g/l แสดงให้เห็นว่า ยีสต์ SE 6-6 มีความสามารถในการย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลและใช้ในการผลิตเอทานอลได้ในขั้นตอนเดียว เมื่อนำยีสต์ SE 6-6 มาทำการหมักเอทานอลร่วมกับยีสต์ *S. cerevisiae* ND 48 โดยมีการเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 พร้อมกับยีสต์ SE 6-6 และเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 หลังทำการหมักด้วยยีสต์ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง พบว่าการหมักเอทานอลโดยการเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 หลังจากทำการหมักด้วยยีสต์ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง และการหมักโดยยีสต์ SE 6-6 เพียงชนิดเดียว ให้ความเข้มข้นเอทานอลใกล้เคียงกันเท่ากับ 14.59 g/l และ 15.44 g/l ตามลำดับ สำหรับการเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 พร้อมกับยีสต์ SE 6-6 ให้ความเข้มข้นเอทานอลน้อยเท่ากับ 12.87 g/l

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยบางส่วนจากคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และหน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

เอกสารอ้างอิง

เทพปัญญา เจริญรัตน์. 2544. การผลิตเอทานอลจากกากมันสำปะหลังแบบครั้งคราวโดยการเติมสับสเตรตขึ้นกับพีเอช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบญจพร บัวบาน. 2542. การผลิตและคุณสมบัติของเอนไซม์อะมัยเลสย่อยแป้งดิบจากเชื้อยีสต์ *Saccharomyces* sp.. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สาวิตรี ลิ่มทอง. 2540. ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี.304 หน้า. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Charoenchai, C., G. H. Fleet, P.A. henschke and B.E.N. Todd. 1997. Screening of non-Saccharomyces wine yeasts for the presence of extracellular hydrolytic enzymes. Aust. J. Grape Wine. Res. 3: 2-8.

Lin, Y. and S. Tanaka. 2006. Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects. Appl. Microbiol. Biotechnol. 69: 627–642.

Shafiee, R., I. Nahvi. and G. Emtiazi. 2005. Bioconversion of Raw Starch to SCP by Coculture of *Cryptococcus aerius* and *Saccharomyces cerevisiae*. J. Biol. Sci. 5: 717-723.

Verma, G., N. Poonam, Dalel S. and C. Kamla. 2000. Bioconversion of starch to ethanol in a single-step process by coculture of amylolytic yeasts and *Saccharomyces cerevisiae* 21. Bio. Tech. 72: 261-266.

Wilson, J.J. and W.M. Ingledew. 1982. Isolation and characterization of *Schwanniomyces alluvius* amylolytic enzyme. Appl. Environ. Microbiol. 44: 301-307.

ตารางที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและโคโลนี และอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของยีสต์ย่อยแป้งที่คัดเลือกได้

รหัส	เส้นผ่านศูนย์กลางโซนใส (cm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (cm)	อัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสและเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี
SE 1-1	1.35 ± 0.15 ^{bc}	0.60 ± 0.00 ^{a}	2.25 ± 0.25 ^{b}
SE 3-2	1.85 ± 0.15 ^{a}	0.55 ± 0.05 ^{a}	3.40 ± 0.60 ^{ab}
SE 6-6	1.85 ± 0.15 ^{a}	0.50 ± 0.00 ^{a}	3.70 ± 0.30 ^{a}
SE 10-5	1.70 ± 0.00 ^{ab}	0.60 ± 0.10 ^{a}	2.90 ± 0.50 ^{ab}
SE 13-1	1.00 ± 0.20 ^{c}	0.45 ± 0.05 ^{a}	2.20 ± 0.20 ^{b}
SE 14-6	1.25 ± 0.05 ^{bc}	0.55 ± 0.05 ^{a}	2.30 ± 0.10 ^{b}

หมายเหตุ

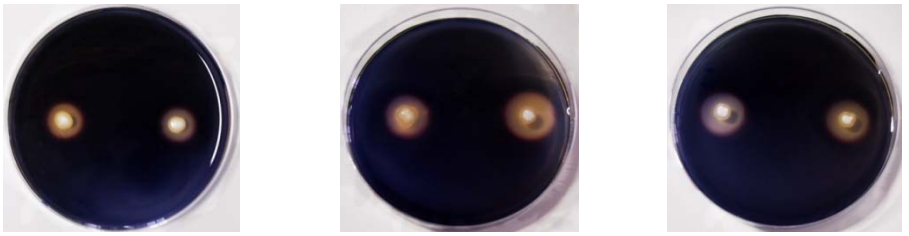
1. ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($p > 0.05$) ระหว่างยีสต์แต่ละไอโซเลท

ตารางที่ 2 ค่าเอทานอลและค่าน้ำตาลกลูโคสของการหมักเอทานอลของยีสต์ SE 6-6 ร่วมกับ *S. cerevisiae* ND 48 ในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณแป้ง 5% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ที่ชั่วโมงที่ 72 ของการหมัก

ยีสต์	เอทานอล (g/l)	น้ำตาลกลูโคส (g/l)	ค่าปริมาณเอทานอลทางทฤษฎี (%)	อัตราการผลิตเอทานอล (g/l/h)
SE 6-6	15.44 ± 0.03[a]	1.00 ± 0.01[a]	54.38[a]	0.21[a]
SE 6-6 และ *S. cerevisiae* ND 48*	12.87 ± 0.04[b]	1.10 ± 0.01[b]	45.33[b]	0.18[b]
SE 6-6 และ *S. cerevisiae* ND 48**	14.59 ± 0.03[a]	1.00 ± 0.00[a]	51.39[a]	0.20[a]

หมายเหตุ

1. * หมายถึง เพาะ SE 6-6 พร้อมกับ *S. cerevisiae* ND 48
2. ** หมายถึง เพาะ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง จึงเพาะ *S. cerevisiae* ND 48
3. ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($p > 0.05$) ระหว่างยีสต์



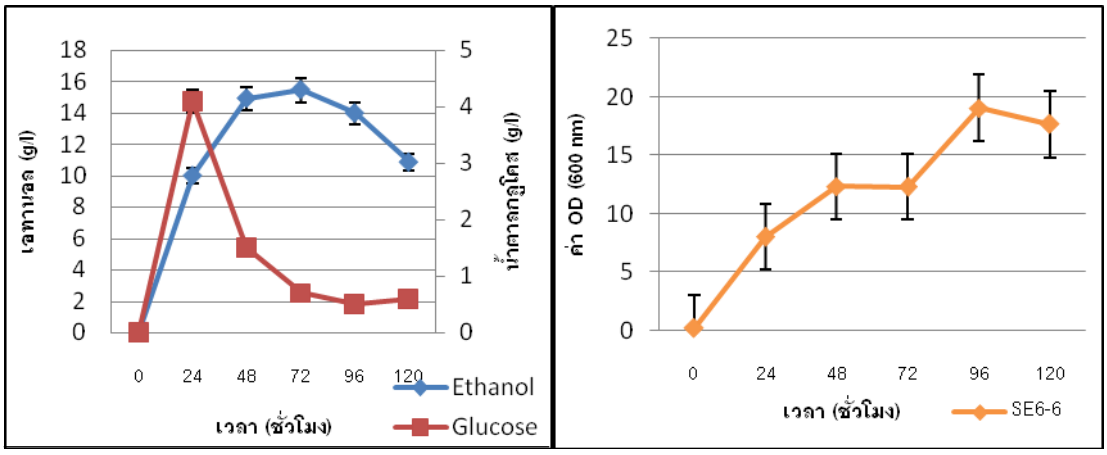
ก. ข. ค.



ง. จ. ฉ.

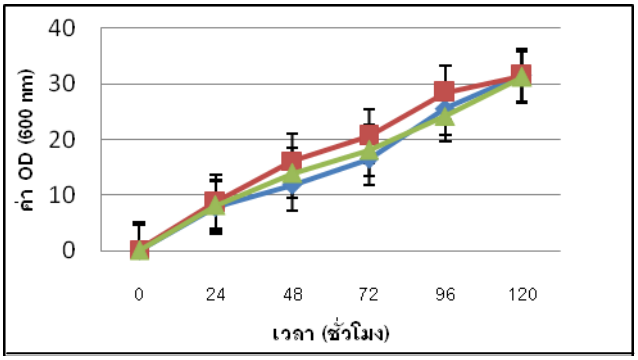
ภาพที่ 1 โซนใสที่เกิดจากการย่อยแป้งของยีสต์บนอาหาร yeast starch agar ที่มีปริมาณแป้ง 1% หลังจากราดด้วยสารละลายไอโอดีน โดยแต่ละจานอาหารทำการเพาะยีสต์แต่ละไอโซเลท 2 ซ้ำ

ก. ยีสต์ไอโซเลท SE 1-1 ข. ยีสต์ไอโซเลท SE 3-2
ค. ยีสต์ไอโซเลท SE 6-6 ง. ยีสต์ไอโซเลท SE 10-5
จ. ยีสต์ไอโซเลท SE 13-1 ฉ. ยีสต์ไอโซเลท SE 14-6



ก. ข.

ภาพที่ 2 การหมักเอทานอลโดยยีสต์ SE 6-6 (ก.) และการเจริญของยีสต์ SE 6-6 (ข.) ในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณแป้ง 5% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 3 การเจริญของยีสต์ในการหมักเอทานอลจากการเพาะยีสต์ SE 6-6ชนิดเดียว ( ), จากการเพาะยีสต์ SE 6-6 ร่วมกับ *S. cerevisiae* ND 48 ( ) และจากการเพาะ SE 6-6 ไปแล้ว 24 ชั่วโมง จึงเพาะ *S. cerevisiae* ND 48 ( ) ในอาหาร carbon fermentation test broth ที่มีปริมาณแป้ง 5% ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

การศึกษาต้นทุนการลงทุนการประกอบอาชีพรถเกี่ยวข้าวรับจ้าง

A Study of Investment Cost in Harvester for Hire

กวินธร สัยเจริญ[1] และ ณัฐกานต์ มะลิทอง[1]
Kawinthorn Saicharoen[1] and Nathakarn Malithong[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนที่ใช้ในการประกอบธุรกิจรถเกี่ยวข้าวรับจ้าง เนื่องจากข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยโดยที่ประเทศไทยมีพื้นที่ในการปลูกข้าวมากเป็นอันดับห้าของโลก และเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลกในประเทศไทยมีการปลูกข้าวอยู่ทั่วประเทศโดยเฉพาะเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง เช่น จังหวัดอยุธยา จังหวัดอ่างทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นต้นการเก็บเกี่ยวข้าวนับเป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุดในการปลูกข้าวเนื่องจากข้าวที่ขายได้ราคาดีต้องมีเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก และมีความชื้นที่เหมาะสมโดยช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บเกี่ยวคือประมาณ28 – 30 วันหลังจากข้าวในแปลงนาประมาณ 80% ออกดอกแล้ว

การเกี่ยวข้าวในอดีตจะใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวข้าว แต่ในปัจจุบันจะใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยในการเก็บเกี่ยวเพราะมีความรวดเร็วกว่า และสามารถควบคุมคุณภาพได้ดีกว่า จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่ารายได้จากการเกี่ยวข้าวจะอยู่ที่ประมาณ 750 บาทต่อไร่ ในการเกี่ยวข้าวด้วยรถเกี่ยวข้าวสามารถเกี่ยวข้าวได้วันละ 20 – 25 ไร่ จึงมีคนที่สนใจในการลงทุนเป็นเจ้าของกิจการรถเกี่ยวข้าวให้เช่าเป็นจำนวนมากโดยที่ไม่ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงในการเป็นเจ้าของรถเกี่ยวข้าวดังนั้นในบทความนี้จึงเป็นการศึกษาต้นทุนในการลงทุนประกอบธุรกิจรถเกี่ยวข้าวโดยอาศัยข้อมูลจากผู้ที่มีอาชีพรับจ้างเกี่ยวข้าวที่จดทะเบียนกับสมาคมรถเกี่ยวนวดข้าวไทยในช่วงเวลา 15 ตุลาคม 2556 ถึง 1 ธันวาคม 2556 ในพื้นที่ อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลโดยข้อมูลที่เก็บจะให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมของรถเกี่ยวนวดข้าวตั้งแต่การลงทุนเริ่มแรก การเดินทาง การซ่อมบำรุงรักษา ค่าจ้างพนักงานขับรถ โดยพิจารณาต้นทุนเป็น 2 แบบคือต้นทุนคงที่ และต้นทุน ผันแปร นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการลงทุน และผลตอบแทนการลงทุนในธุรกิจเกี่ยวเนื่องกับการเกี่ยวนวดข้าวด้วยในที่นี้คือรถอัดฟางเนื่องจากฟางเป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากการเกี่ยวนวดข้าวซึ่งไม่มีความสำคัญสำหรับชาวนา แต่สามารถขายได้ราคาสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์

ผลจากการวิเคราะห์ต้นทุนพบว่าผู้ประกอบกิจการจะใช้รถเกี่ยวข้าวที่มีในท้องถิ่นซึ่งในที่นี้ยี่ห้อที่นิยมที่สุดคือไทยเจริญการช่าง โดยรถเกี่ยวข้าวจะมีอายุใช้งานเฉลี่ย 11.6 ปี ราคารถเกี่ยวข้าวคือ 1,126,739 บาท ค่าเชื้อเพลิงประมาณ 4 ลิตรต่อไร่ ค่ารถบรรทุกท้ายลาดสำหรับขนย้ายรถเกี่ยวข้าวราคาคันละ 670,434 บาท สรุปการลงทุนเริ่มต้น 1,821,674 บาท ต้นทุนดำเนินการ 24,216 บาทต่อปี ต้นทุนในการเกี่ยวข้าว 283 บาทต่อไร่ ต้นทุนรถบรรทุกท้ายราด 22.3 บาทต่อกิโลเมตร ถ้าพิจารณาต้นทุนใน 1 ปี หรือ 1000 ไร่จะมีต้นทุนคงที่ 178,612 บาท ต้นทุนผันแปรทั้งสิ้น 305,275 บาท ต้นทุนเครื่องอัดฟาง 450,000 บาท รถบรรทุกขนฟางราคาคันละ 2 ล้านบาท รถไถนาสำหรับปั่นเพลาท้ายคันละ 6 แสนบาท ต้นทุนในการอัดฟางก้อนละ 12.5 บาท ขายได้ก้อนละ 25 – 50 บาท

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ต้นทุน รถเกี่ยวข้าวรับจ้าง

---

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

Abstract

The aim of this paper is to analyze investment cost of rice harvester for hire because rice is an important crop in Thailand, the country has area of rice were rank fifth and rank first exporter in the world. In Thailand the rice fields around the country, especially in the Central Plains such as Ayutthaya, Angthong, Suphanburi, etc. The harvest is the most important time of planting. Because that rice is sold at a good price will have the completely grain, not broken, and proper humidity. The most appropriate time to harvest the rice is about 28-30 days after about 80% of paddy flowering.

From the past, rice was harvested by labors. But nowadays, Machine is used to help in the harvest because it is faster. And the quality is controllable. The data showed that income from the harvest will be about 1875 baht per acre. The harvesters can harvest 8 - 10 acres a day so there are people who are interested in investing owned harvester for rent a lot but they no idea about costs to investment in the harvester. This paper will study costs for harvester investment by surveying data from harvester owner who have registered with the Association of harvesters in Thailand, period of 15 October 2013 to 1 December 2013 in Phothong, Angthong province. Questionnaire was used as device for collect data about initial investment, traveling cost, maintenance cost, and driver wages. What cost was considered in two types are fixed cost and variable cost. In addition this paper has studied the investment and return on investment of balers because farmer will keep straw in the square bales form for feeding animals.

The results show that average life time of harvester is 11.6 years. Thaicharoenkanchang is the most popular harvester's brand. Harvester price is 1,126,739 Baht. Cost of fuel is 16 liters per acre. Price of Pickup truck rear ramp is 670,434 Baht. From the results before were concluded that the initial investment 1,821,674 Baht, operation cost of harvester 24,216 Baht per year, harvest cost 707.5 Baht per acre, operation cost of pickup truck rear ramp 22.3 Baht per kilometer. And the result were considered in form 1 year or 0.4 acre when the result were considered in form one year or 0.4 acre shown that fixed cost 178612 Baht, variable cost 305275 Baht. And the additional cost of straw balers 450000 Baht, Truck for delivery 2 million Baht, tractor for drive axel 600,000 Baht per unit, cost of baler 12.5 Baht per square bales form, and Price per piece 25-50 Baht.

Keywords : Cost Analysis, Harvester for hire

เปรียบเทียบสมบัติแผ่นแป้งที่เตรียมจากแป้งสาลีกับแผ่นแป้งที่เตรียมจากแป้งข้าวผสมแซนแทนกัม

Comparison of Sheeted Dough and Cooked Gel Prepared from Wheat Flour, and Rice Flour Mixed with Xanthan Gum

สกุลชนก พลศักดา[1] และ ดวงใจ ถิรธรรมถาวร[1]
Sakulchanok Polsakda[1] and Doungjai Thirathumthavorn[1]

บทคัดย่อ

แป้งสาลีมีโปรตีนกลูเตนเป็นองค์ประกอบซึ่งให้ความยืดหยุ่นกับก้อนโดและสามารถผลิตเป็นรูปร่างต่างๆได้ แต่ปัจจุบันมีแนวโน้มผู้ป่วยจากการแพ้กลูเตนเพิ่มขึ้น โดยอาการแพ้ดังกล่าวป้องกันได้ด้วยการบริโภคอาหารปราศจากกลูเตน การวิจัยนี้เลือกใช้แป้งข้าวเจ้าแทนที่แป้งสาลีเนื่องจากไม่มีกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ส่งผลให้ก้อนโดที่ได้มีความยืดหยุ่นน้อยและไม่สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นที่มีความต่อเนื่องได้ ดังนั้นหากต้องการขึ้นรูปเป็นแผ่นจากแป้งข้าวต้องมีการเติมสารประเภทไฮโดรคอลลอยด์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานว่าการเติมสารไฮโดรคอลลอยด์สามารถปรับปรุงการขึ้นรูปเป็นแผ่นจากแป้งข้าวเจ้าได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติของแผ่นแป้งจากแป้งข้าวผสมแซนแทนกัมเปรียบเทียบกับแผ่นแป้งจากแป้งสาลี การทดลองดำเนินการโดย นำก้อนโดแป้ง รีดให้มีความหนาประมาณ 0.8 มิลลิเมตร และตัดเป็นแผ่นขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว ศึกษาลักษณะปรากฏของแผ่นแป้ง ร้อยละความชื้นของแผ่นแป้งก่อนต้ม ร้อยละของการสูญเสียของแข็งระหว่างต้ม ร้อยละน้ำหนักหลังการหุงต้ม และความสามารถในการพับก่อนและหลังต้ม ลักษณะเนื้อสัมผัสก่อนและหลังต้มด้วยเครื่อง Texture Analyzer จากการทดลองพบว่า การผสมแซนแทนกัมช่วยปรับปรุงสมบัติด้านความยืดหยุ่นของแป้งข้าว ทำให้แป้งข้าวสามารถขึ้นรูปเป็นแผ่น ค่าแรงกดสูงสุดทั้งก่อนและหลังต้มของแผ่นแป้งจากแป้งสาลีแตกต่างจากแผ่นแป้งจากแป้งข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P>0.05$) ค่าร้อยละของการสูญเสียของแข็งระหว่างต้ม และร้อยละน้ำหนักหลังการหุงต้มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) จากผลการทดลองสรุปได้ว่าแป้งข้าวที่มีการผสมแซนแทนกัมสามารถขึ้นรูปให้มีลักษณะแผ่นแป้งได้ โดยมีคุณภาพในด้านการหุงต้มไม่ต่างจากแผ่นแป้งจากแป้งสาลี

คำสำคัญ : แป้งสาลี แป้งข้าว ไฮโดรคอลลอยด์ แซนแทนกัม

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

Abstract

Wheat flour contains gluten protein providing an elastic dough which is capable to stretch and form into various shapes. However, at present, there is an increasing number of coeliac disease patients. The symptoms can be prevented with a gluten-free diet. Rice was applied in this research due to the absence of gluten. The resulting dough was less elastic and cannot formed into continuous sheet. Therefore, additional ingredient such as hydrocolloid is needed in order for preparing elastic dough from rice flour. We had assumption that the addition of hydrocolloid could improve the elastic property of rice dough. The present study had aimed to study the properties of sheeted dough prepared from wheat flour compared with rice flour mixed with xanthan gum. Dough made from wheat flour (or rice flour mixed with xanthan gum) was sheeted (thickness 0.8 mm.) and cut into size 3 inches x 3 inches. The products were evaluated for appearance, moisture content, percentage of solid loss and cooking yield, folding ability before and after cooking, and hardness before and after cooking tested by Texture Analyzer.The results were found that xanthan gum improved the elastic property of rice flour; thus sheeted dough made from rice flour could be prepared.Hardness of both products before and after cooking was significantly different ($P<0.05$).However, there was no significant different in solid loss and cooking yield of those products. From this research, it could be concluded that sheeted dough of rice flour mixed with xanthan gum could be prepared and exhibited the cooking properties similar to the product made from wheat flour.

Keywords : Wheat flour, Rice flour, Hydrocolloids, Xanthan gum

ผลของเวลา อุณหภูมิ และกิจกรรมของแอลฟาอะไมเลสในการย่อยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิ

Effect of Time, Temperature and α-Amylase Activity to Jasmine Brown Rice Hydrolysis

สุชาดา ปานมั่น[1] และ ดวงใจ ถิรธรรมถาวร[1]

Suchada Panman[1] and Doungjai Thirathumthavorn[1]

บทคัดย่อ

ข้าวหอมมะลิเป็นพันธุ์ข้าวที่ทำให้ข้าวไทยเป็นสินค้าส่งออกที่รู้จักไปทั่วโลก ข้าวกล้องมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายมาก การนำไปแปรรูปโดยผสมลงในเครื่องดื่มน้ำนมข้าว โดยปกติไม่สามารถผสมแป้งข้าวในเครื่องดื่มน้ำนมข้าวได้ในปริมาณมากเนื่องจากความข้นหนืดสูงของแป้งข้าวกล้อง จึงมีการใช้เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส (Termamyl SC) ย่อยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิเพื่อให้ได้ความหนืดตามต้องการ งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิ (80 และ 90 องศาเซลเซียส) และเวลาในการย่อย(30 60 และ90 นาที) รวมถึงกิจกรรมของเอนไซม์ (2 และ 7 หน่วย ต่อ กรัมของแป้ง) ต่อความข้นหนืดและค่าสมมูลเด็กซ์โตรสของผลิตภัณฑ์หลังผ่านการย่อย วิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และนำมาคำนวณค่าสมมูลเด็กซ์โตรส วัดความหนืดของตัวอย่างหลังผ่านการย่อยนาน 90 นาที ด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer จากการทดลองพบว่า ระยะเวลาในการย่อยและกิจกรรมของเอนไซม์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าสมมูลเด็กซ์โตสเพิ่มขึ้น อุณหภูมิในการย่อยแป้งมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมของเอนไซม์ โดยการย่อยแป้งที่ใช้กิจกรรมของเอนไซม์มาก (7 หน่วย ต่อ กรัมของแป้ง) และระยะเวลาในการย่อย90 นาที ตัวอย่างที่ย่อยที่อุณหภูมิต่างกัน (80 และ 90 องศาเซลเซียส) มีค่าสมมูลเด็กโตรสไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่การย่อยแป้งข้าวกล้องด้วยกิจกรรมเอนไซม์น้อย (2 หน่วย ต่อ กรัมของแป้ง) ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส มีค่าสมมูลเด็กโตรสสูงกว่า ตัวอย่างที่ผ่านการย่อยที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นอกจากนี้ยังพบว่าสภาวะที่ใช้ในการย่อยแป้ง ได้แก่อุณหภูมิ และกิจกรรมของเอนไซม์มีผลต่อความหนืดของตัวอย่างหลังผ่านการย่อย

คำสำคัญ : ข้าวกล้องหอมมะลิ เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส ค่าสมมูลเด็กซ์โตรส ความหนืด

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Department of Food Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

Abstract

Jasmine rice is the famous Thai exported rice which is well-known all around the world. Brown rice contains lots of beneficial nutrients, as known. The application of brown rice as an ingredient in rice drink cannot be prepared at high concentration due to its high viscosity. Therefore α-amylase (Termamyl SC) was used to hydrolyzeJasmine brown rice to obtain desirable viscosity. The objective of the research is to study the effect of reaction temperature (80 ºC and 90 ºC) and time (30, 60 and 90 minutes) as well as enzyme activity (2 and 7 Units/grams of flour) on the viscosity and dextrose equivalent (DE). Reducing sugar content was tested by DNS method. It was then calculated and expressed as dextrose equivalent (DE). Brookfieldviscosity was measured after hydrolysis for 90 minutes. The results showed that increasing of hydrolysis time and enzyme activity leaded to the higher DE of the product. The statistical interaction between reaction temperature and enzyme activity was observed. At high enzyme activity (7 units/grams of flour) and 90 minutes of hydrolysis time, there was no significant difference in dextrose equivalent of the sample hydrolyzed at different reaction temperatures (80 ºC and 90 ºC) ($P>0.05$). However, dextrose equivalent of the sample hydrolyzed at low enzyme activity (2 units/grams of flour) at a temperature of 80 ºC for 90 minute was significantly higher than that prepared at 90 ºC. In addition, reaction conditions such as temperature and enzyme activity also had an effect on the viscosity of hydrolyzed product.

Keywords : Jasmine brown rice flour, Alpha-amylase, Dextrose equivalent, Viscosity

ผลของสารลดแรงตึงผิวต่อสมบัติของนาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยน้ำมันธรรมชาติ

Effect of Surfactants on Properties of Nanoemulsions Containing Natural Oils

กมลชนก หวังจิต[1] ศิริกาญจน์ เพ็งอ้น[1] สนทยา ลิ้มมัทวาภิรัติ์[1] และ ชุติมา ลิ้มมัทวาภิรัติ์[2]
Kamonchanok Wangjit[1], Sirikarn Pengon[1], Sontaya Limmatvapirat[1] and Chutima Limmatvapirat[2]

บทคัดย่อ

น้ำมันธรรมชาติบางชนิดโดยเฉพาะน้ำมันสเปียร์มิ้นท์และน้ำมันมะพร้าวถูกนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์สุขอนามัยช่องปากเนื่องจากสามารถลดจำนวนสเตร็ปโตค็อกคัส มิวแทนส์ ในคราบแบคทีเรียบนผิวฟันและน้ำลาย อย่างไรก็ตามสารละลายในน้ำที่ประกอบด้วยน้ำมันธรรมชาติในขนาดสูงจะเตรียมได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดในการละลายน้ำของน้ำมัน นาโนอิมัลชันเป็นรูปแบบยาเตรียมที่เข้ากันได้กับของเหลวในร่างกายและสามารถบรรจุน้ำมันในปริมาณมากได้ ดังนั้นนาโนอิมัลชันจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการเตรียมรูปแบบยาจากน้ำมันธรรมชาติ วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อออกแบบนาโนอิมัลชันโดยการผันแปรร้อยละของสารลดแรงตึงผิวและองค์ประกอบของน้ำมันธรรมชาติ การเตรียมทำโดยการผสมระหว่างวัฏภาคน้ำมันและวัฏภาคน้ำ จากนั้นจึงนำอิมัลชันที่ได้ไปประเมินผลเปรียบเทียบความคงตัวทางกายภาพ ขนาดอนุภาค และประจุของหยดน้ำมัน ผลการศึกษาพบว่านาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยไฟโตสเตอรอลและครีโมฟอร์ อาร์เอช 40 มีความคงตัวทางกายภาพดีกว่านาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยไฟโตสเตอรอลเพียงอย่างเดียว นาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยไฟโตสเตอรอลร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก และครีโมฟอร์ อาร์เอช 40 ร้อยละ 12.5 โดยน้ำหนัก มีความตัวทางกายภาพดีที่สุดและมีขนาดของหยดน้ำมันในระดับนาโนเมตร ขนาดของหยดน้ำมันจะลดลงจาก 8,670 นาโนเมตร ถึง 212 นาโนเมตร เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของครีโมฟอร์ อาร์เอช 40 จาก ร้อยละ 7 ไปถึงร้อยละ 12.5 โดยน้ำหนัก ผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่านาโนอิมัลชันที่ประกอบด้วยน้ำมันธรรมชาติจะมีความคงตัวดีขึ้นเมื่อประกอบด้วยครีโมฟอร์ อาร์เอช 40 ในช่วงความเข้มข้นร้อยละ 7 ถึงร้อยละ 12.5 โดยน้ำหนัก

คำสำคัญ : นาโนอิมัลชัน น้ำมันธรรมชาติ สารลดแรงตึงผิว

Abstract

Some natural oils, especially spearmint oil and coconut oil, have been applied for oral hygiene products since they could reduce the *Streptococcus mutans* counts in plaques and saliva. However, aqueous solutions containing high dose of natural oils are difficult to prepare due to their limited water solubility. Nanoemulsions are the preparations that can be compatible with biological fluids and loaded large quantities of oils. Therefore, they should be alternative dosage form for natural oils. The purpose of study was to design nanoemulsions through varying the percentage of surfactants and the composition of

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.
[2] ภาควิชาเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

natural oils. The nanoemulsions were prepared by simply blending oil phase with water phase and then comparatively evaluated for their physical stability, particle size and particle charge of oil droplets. The physical stability of nanoemulsions containing phytosterol and Cremophor RH 40 was better than that of nanoemulsions containing only phytosterol. The nanoemulsion composing of 2% w/w phytosterol and 12.5% w/w Cremophor RH 40 showed the best physical stability and the size of oil droplets was in nanometer range. The droplet size was decreased from 8,670 nm to 212 nm as the concentration of Cremophor RH 40 was increased from 7% to 12.5% w/w. Results of this study demonstrated that the stability of nanoemulsions containing natural oils was improved when combined with Cremophor RH 40, particularly in the concentration range from 7% to 12.5% w/w.

Keywords : Nanoemulsions, Natural oil, Surfactant

สภาวะที่เหมาะสมในการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจางสำหรับการผลิตเอทานอล

Optimization of Dilute Acid Hydrolysis of Energy Cane Bagasse for Ethanol Production

ธาดา แจ่มดวง[1] ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์[2] อานนท์ ธรรมสิทธิรงค์[1,3] และ สุทธิชา ณ ระนอง ธรรมสิทธิรงค์[1,3*]
Thada Chamduang[1], Prasert Chatwachirawong[2], Anon Thammasittirong[1,3] and Sutticha Na-Ranong Thammasittirong[1,3*]

บทคัดย่อ

การผลิตเอทานอลจากวัสดุเหลือทิ้งประเภทลิกโนเซลลูโลสได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น เพราะวัสดุเหล่านี้มีราคาที่ถูก หาทดแทนใหม่ได้และเป็นแหล่งของน้ำตาลที่มีความหลากหลาย อ้อยพลังงานเป็นอ้อยสายพันธุ์ผสมระหว่างพันธุ์อ้อยทางการค้า (*Saccharum officinarum*) และพันธุ์อ้อยป่า (*Saccharum spontaneum*) อ้อยพลังงานถือว่ามีความน่าสนใจในด้านเป็นแหล่งคาร์บอน น้ำตาลและเป็นชีวมวลลิกโนเซลลูโลสสำหรับการผลิตเอทานอล งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจาง โดยพบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจาง คือ การแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริก ความเข้มข้น 1% (v/v) เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที โดยได้ปริมาณน้ำตาลกลูโคส 1.90 กรัม/ลิตร น้ำตาลไซโลส 19.90 กรัม/ลิตร น้ำตาลอะราบิโนส 2.60 กรัม/ลิตร กรดอะซิติก 3.59 กรัม/ลิตร สารประกอบเฟอร์ฟูรัล 0.53 กรัม/ลิตร ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัล 0.56 กรัม/ลิตร และสารประกอบฟีนอล 0.96 กรัม/ลิตร เมื่อนำไฮโดรไลเสทที่ได้ไปหมักเอทานอลโดยใช้ยีสต์ *Candida shehatae* TTC79 พบว่าได้ปริมาณเอทานอล 8.00 กรัม/ลิตร และมีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.17 กรัม/ลิตร/ชั่วโมง หลังการหมักผ่านไป 48 ชั่วโมง

คำสำคัญ : ชานอ้อยพลังงาน การย่อยด้วยกรดเจือจาง การผลิตเอทานอล

Abstract

The increasing interest in ethanol production employing lignocellulosic residues is justifiable because these materials are cheap, renewable and widespread sugar sources. Energy cane is a hybrid of commercial sugarcane (*Saccharum officinarum*) and wild cane (*Saccharum spontaneum*). Energy cane is an attractive renewable carbon sources, sugar substances and lignocellulosic biomass, for ethanol production. The objective of this work was to optimize the dilute acid hydrolysis parameters of energy cane bagasse. The optimal conditions for dilute acid hydrolysis of energy cane was soaking of bagasse in 1% (v/v) H_2SO_4 for 0.5 h and then hydrolysis at 121 °C for 30 min. This condition yielded 1.90 g glucose/l, 19.90 g xylose/l, 2.60 g arabinose/l, 3.59 g acetic acid/l, 0.53 g furfural/l, 0.56 g HMF/l and 0.96 g phenolic

[1] ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
[2] ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
[3] หน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140 ประเทศไทย
Microbial Biotechnology Unit, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
* corresponding author : faasscn@ku.ac.th

compounds/l. Ethanol production from energy cane hydrolysate by *Candida shehatae* TTC79 resulted in 8.00 g/l of ethanol concentration and 0.17 g/l/h of ethanol productivity after 48 h of fermentation.

Keywords : Energy cane bagasse, Dilute acid hydrolysis, Ethanol production

คำนำและวัตถุประสงค์

เอทานอลนับเป็นเชื้อเพลิงที่ได้รับความสนใจในการพัฒนาเป็นพลังงานทางเลือก เนื่องจากเอทานอลจัดเป็นพลังงานสะอาดจึงช่วยลดปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อม ในประเทศไทยมีการผลิตเอทานอลโดยใช้วัตถุดิบหลัก 2 ประเภท คือ วัตถุดิบประเภทน้ำตาล เช่น อ้อยและกากน้ำตาล และวัตถุดิบประเภทแป้ง เช่น มันสำปะหลัง เป็นต้น (เสรีและเฉลิม, 2012) แต่จากปริมาณความต้องการเอทานอลที่สูงขึ้นในปัจจุบันทำให้ต้องหาแหล่งวัตถุดิบใหม่ที่มีปริมาณมากเพียงพอกับความต้องการ โดยวัสดุประเภทลิกโนเซลลูโลสถือเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ได้รับความสนใจมากจากทั่วโลกในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล เช่น ชานอ้อย ฟางข้าวและเศษไม้ต่างๆ (Shields and Boopathy, 2011)

วัสดุลิกโนเซลลูโลสประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ เซลลูโลสซึ่งเป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสเฮมิเซลลูโลสซึ่งเป็นเฮเทอโรพอลิเมอร์ของน้ำตาลไซโลส น้ำตาลอะราบิโนส น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลแมนโนส และน้ำตาลกาแลคโตส และลิกนินซึ่งเป็นสารประกอบพอลิเมอร์อะโรมาติกทำหน้าที่ยึดเกาะเส้นใยเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงทนทานให้กับต้นพืช (Anwar *et al*., 2014) การนำวัสดุที่มีลิกโนเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบมาเป็นวัตถุดิบในการหมักเอทานอลนั้น จำเป็นจะต้องผ่านกระบวนการย่อยเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสให้กลายเป็นน้ำตาลที่ยีสต์สามารถนำไปหมักเอทานอลได้ โดยการย่อยด้วยกรดเจือจางเป็นวิธีที่นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากให้ผลที่ดีและเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเพราะสามารถย่อยสลายน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบในโครงสร้างของเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส รวมทั้งมีการใช้อุณหภูมิในระดับปานกลางซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (Jeevan *et al*., 2011) ในการย่อยวัสดุลิกโนเซลลูโลสด้วยกรดเจือจางนอกจากจะได้น้ำตาลที่มีคาร์บอน 5 อะตอมและคาร์บอน 6 อะตอมแล้วยังได้สารประกอบที่ส่งผลยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักเอทานอล เช่น กรดอะซิติก สารประกอบเฟอร์ฟูรัล ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัลและสารประกอบฟีนอล (Velmurugan and Muthukumar, 2011; Jönsson *et al*., 2013) โดยสารพิษที่เกิดขึ้นนั้นสามารถลดปริมาณได้โดยการใช้ผงถ่านกัมมันต์ดูดซับ การทำให้เป็นกลางและการใช้เรซิ่นแลกเปลี่ยนประจุลบ เป็นต้น (Cardona *et al*., 2010) นอกจากนี้มีรายงานว่า ปริมาณสารพิษที่ได้จากการย่อยวัสดุลิกโนเซลลูโลสด้วยกรด และปริมาณน้ำตาลที่ถูกย่อยสลายออกมาจากวัตถุดิบนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลา อุณหภูมิและความเข้มข้นของกรดที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา (Pessoa *et al*., 1996)

อ้อยนับเป็นพืชที่สามารถใช้ทั้งส่วนของน้ำอ้อยและเส้นใยที่เป็นลิกโนเซลลูโลสมาเป็นวัตถุดิบในการหมักเอทานอลได้ อ้อยพลังงาน (energy cane) เป็นอ้อยสายพันธุ์ใหม่ที่ถูกปรับปรุงพันธุ์ให้มีผลผลิตและความหวานสูงขึ้น มีการเจริญเติบโตในช่วง 6 เดือนแรกเร็วมาก โดยสามารถเจริญเติบโตถึงจุดที่ให้ผลผลิตสูงสุดเร็วกว่าพันธุ์อ้อยน้ำตาล (*Saccharum* spp.) รวมทั้งยังมีประสิทธิภาพในการปรับตัวให้เหมาะสมกับการเพาะปลูกในแต่ละพื้นที่ มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ทนโรคและแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีลำต้นแกนแข็ง หนอนเจาะไม่ได้ มีปริมาณ เส้นใยสูงกว่าอ้อยน้ำตาล (ประเสริฐ, 2551) ทำให้มีความน่าสนใจในการใช้เป็นพืชพลังงาน โดยใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล งานวิจัยนี้จึงสนใจนำส่วนของเส้นใยอ้อยพลังงานมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล โดยศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจางเพื่อนำไปใช้หมักเอทานอล

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาสภาวะในการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจาง

นำชานอ้อยพลังงานสายพันธุ์ TByEFC01-0009 ที่ผ่านการปั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาแช่ในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4 % (v/v) โดยใช้สัดส่วนชานอ้อยต่อกรดซัลฟูริกเท่ากับ 1:10 (Jeevan *et al*., 2011) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้องและนำมาให้ความร้อนโดยใช้หม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 หรือ 60 นาที หลังจากนั้นกรองตัวอย่างด้วยกระดาษกรองเบอร์ 2 และปรับ pH เท่ากับ 5.0 ด้วยแคลเซียมออกไซด์ นำตัวอย่างไปวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลกลูโคส น้ำตาลไซโลสและน้ำตาลอะราบิโนสและสารพิษ คือ กรดอะซิติก สารประกอบเฟอร์ฟูรัล ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัลและสารประกอบฟีนอล นำความเข้มข้นกรดซัลฟูริกและระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ให้ผลการย่อยชานอ้อยพลังงานดีที่สุด มาศึกษาระยะเวลาในการแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริกก่อนให้ความร้อน คือ แช่นาน 0.5 ชั่วโมง และแช่นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไฮโดรไลเสทที่ได้จาก 2 สภาวะดังกล่าวมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลและสารพิษดังข้างต้น

2. การเตรียมกล้าเชื้อยีสต์

เตรียมกล้าเชื้อตั้งต้นทำโดยการเลี้ยงยีสต์ *Candida shehatae* TTC79 ลงในอาหารเหลว yeast extract peptone xylose (1% yeast extract, 2% peptone, 2% xylose) (YPX) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-18 ชั่วโมง บนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 100 รอบ/นาที

3. การศึกษาการหมักเอทานอลจากไฮโดรไลเสทชานอ้อยพลังงาน

นำไฮโดรไลเสทที่ได้จากสภาวะที่เหมาะสมในขั้นตอนที่ 1 มากำจัดสารพิษด้วยผงถ่านกัมมันต์ 2% (w/v) (Ge *et al*., 2012) นำไฮโดรไลเสทที่ผ่านการกำจัดสารพิษมาเติม yeast extract 5.0 กรัม/ลิตร, peptone 1 กรัม/ลิตร, $(NH_4)_2SO_4$ 2 กรัม/ลิตร, KH_2PO_4 5 กรัม/ลิตร และ $MgSO_4.7H_2O$ 0.2 กรัม/ลิตร ปรับ pH เท่ากับ 5.5 นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำอาหารไฮโดรไลเสทที่ได้มาเพาะเชื้อโดยใช้ความเข้มข้นเซลล์ตั้งต้น 1×10^7 เซลล์/มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยบ่มแบบเขย่าที่ความเร็วรอบ 150 รอบ/นาที และเก็บผลทุก 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

4. การวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลกลูโคส น้ำตาลไซโลสและน้ำตาลอะราบิโนสและปริมาณเอทานอล ด้วย High Performance Liquid Chromatography (HPLC) โดยใช้คอลัมน์ Sugar-Pak 1 ใช้ตัวตรวจวัดแบบ Refractive Index Detector (RI) ที่อัตราการไหล 0.5 มิลลิลิตร/นาที อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส สำหรับปริมาณกรดอะซิติก สารประกอบเฟอร์ฟูรัลและไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัล วิเคราะห์โดยใช้คอลัมน์ C18 ใช้ตัวตรวจวัดแบบ Photodiode Array Detector (PDA) ที่อัตราการไหล 1 มิลลิลิตร/นาที อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สารประกอบฟีนอลนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent (Singleton *et al*., 1999)

ผลและวิจารณ์

1. การย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจาง

เมื่อนำชานอ้อยพลังงานที่ผ่านการแช่ในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4% (v/v) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที พบว่าได้ปริมาณน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลอะราบิโนสใกล้เคียงกันในทุกความเข้มข้นของกรด ซึ่งอยู่ในช่วง 1.70-2.45 กรัม/ลิตร และ 2.45-2.95 กรัม/ลิตร

ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลไซโลสมีค่าปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่ความเข้มข้นกรด 4% (v/v) เท่ากับ 23.00 ± 1.30 กรัม/ลิตร (ภาพที่ 1) อย่างไรก็ตามที่ความเข้มข้นกรดซัลฟูริก 4% (v/v) มีปริมาณสารพิษ คือ กรดอะซิติกและสารประกอบเฟอร์ฟูรัลที่สูง ซึ่งสามารถส่งผลยับยั้งการเจริญและการใช้น้ำตาลของยีสต์ในกระบวนการหมักได้ (Jeevan *et al*., 2011)

สำหรับชานอ้อยพลังงานที่ผ่านการแช่ในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4% (v/v) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที พบว่าได้ปริมาณน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลอะราบิโนสสูงสุดที่ความเข้มข้นกรด 4% (v/v) เท่ากับ 2.50 ± 0.24 กรัม/ลิตร และ 3.20 ± 0.10 กรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลไซโลสมีค่าปริมาณน้ำตาลสูงสุดที่ความเข้มข้นกรด 3% (v/v) เท่ากับ 22.15 ± 0.15 กรัม/ลิตร (ภาพที่ 2) อย่างไรก็ตามที่ความเข้มข้นกรด 4% (v/v) มีปริมาณของสารพิษ คือ กรดอะซิติกและสารประกอบเฟอร์ฟูรัลที่สูงเช่นกัน ซึ่งมีค่ามากกว่าที่ระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ 30 นาที ถึง 21.72% และ 71.40% ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผลของน้ำตาลและสารพิษที่ได้จากการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4% (v/v) เป็นเวลา 30 นาที และ 60 นาที ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส พบว่าให้ปริมาณน้ำตาลใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 1 และ 2) แต่พบว่าปริมาณสารพิษโดยเฉพาะกรดอะซิติกและสารประกอบเฟอร์ฟูรัลที่เวลาในการให้ความร้อน 60 นาที ให้ปริมาณสูงสุด โดยสภาวะที่ใช้กรดซัลฟูริกความเข้มข้น 4% (v/v) และให้ความร้อนนาน 60 นาที ให้ปริมาณกรดอะซิติกและสารประกอบเฟอร์ฟูรัลสูง 22.29 ± 0.64 กรัม/ลิตร และ 5.35 ± 0.30 กรัม/ลิตร ตามลำดับ จากผลการศึกษาพบว่าสภาวะในการย่อยชานอ้อยพลังงานที่ผ่านการแช่ในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1% (v/v) ที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง ก่อนให้ความร้อนที่ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสม เนื่องจากได้ปริมาณสารพิษน้อยที่สุดและมีปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมสำหรับการเจริญและการผลิตเอทานอลของยีสต์ โดยได้ปริมาณกรดอะซิติก 3.59 กรัม/ลิตร สารประกอบเฟอร์ฟูรัล 0.53 กรัม/ลิตร ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัล 0.56 กรัม/ลิตร สารประกอบฟีนอล 0.96 กรัม/ลิตร น้ำตาลกลูโคส 1.90 กรัม/ลิตร น้ำตาลไซโลส 19.90 กรัม/ลิตร และน้ำตาลอะราบิโนส 2.60 กรัม/ลิตร

นอกจากนี้ การศึกษานี้ได้ศึกษาการลดระยะเวลาการแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริกก่อนให้ความร้อน พบว่าการแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1% (v/v) เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ให้ปริมาณน้ำตาลและสารพิษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) (ภาพที่ 3) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริกก่อนนำมาให้ความร้อนไม่มีผลต่อปริมาณน้ำตาลและสารพิษที่ได้ แต่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการย่อยและความเข้มข้นของกรดที่ใช้ดังผลการศึกษาข้างต้น ดังนั้น การแช่ชานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1% (v/v) เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง และนำไปย่อยที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จึงเป็นสภาวะที่เหมาะสมและเลือกนำไปใช้ในการย่อยชานอ้อยพลังงานเพื่อนำไปใช้หมักเอทานอลในขั้นตอนต่อไป

2. การหมักเอทานอลจากไฮโดรไลเสทชานอ้อยพลังงาน

การย่อยวัสดุลิกโนเซลลูโลสด้วยกรดจะได้สารยับยั้งที่ส่งผลต่อการเจริญและการผลิตเอทานอลของยีสต์ โดยจะพบสารพิษหลักๆ 4 ชนิด คือ กรดอะซิติกที่เกิดจากการย่อยส่วนของเฮมิเซลลูโลส สารประกอบเฟอร์ฟูรัลและไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัลเกิดจากการย่อยน้ำตาลที่มีคาร์บอน 5 อะตอมและคาร์บอน 6 อะตอม และสารประกอบฟีนอลที่เกิดจากการย่อยส่วนของลิกนิน (Palmqvist and Hahn-Hägerdal, 2000) การศึกษานี้จึงได้ทำการกำจัดสารพิษโดยใช้ผงถ่านกัมมันต์ดูดซับ เนื่องจากผงถ่านกัมมันต์ดูดซับมีรูพรุนขนาดเล็กและมีพื้นที่ผิวจำนวนมากทำให้สารพิษยึดเกาะและถูกดูดซับได้ดี (Ge *et al*., 2012) โดยพบว่าปริมาณน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลอะราบิโนสก่อนและหลังการกำจัดสารพิษมีปริมาณใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) ส่วนน้ำตาลไซโลสมีปริมาณลดลงประมาณ 17.16% และปริมาณสารพิษทุกชนิดเมื่อ

ผ่านการกำจัดสารพิษแล้ว พบว่ามีปริมาณลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) โดยเฉพาะกรดอะซิติกที่ลดลงประมาณ 33.74%

เมื่อนำอาหารไฮโดรไลเสทที่ผ่านการกำจัดสารพิษแล้วมาหมักเอทานอลโดยใช้ยีสต์ *C. shehatae* TTC79 พบว่าสามารถผลิตเอทานอลได้สูงสุดเท่ากับ 8.00 ± 0.10 กรัม/ลิตร ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง (ภาพที่ 4) คิดเป็นผลได้ของการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.32 กรัมของเอทานอล/กรัมของน้ำตาลที่ใช้ และมีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.17 กรัม/ลิตร/ชั่วโมง สำหรับความเข้มข้นเอทานอลที่ได้หลังจากการหมักที่ชั่วโมง 48 พบว่ามีค่าลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากยีสต์สามารถใช้เอทานอลในการเจริญ Velmurugan and Muthukumar (2011) ได้ทำการศึกษาการผลิตเอทานอลจากชานอ้อยน้ำตาล โดยการปรับสภาพด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และนำมาย่อยด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 2% เป็นเวลา 45 นาที พบว่าได้ปริมาณเอทานอลสูงสุดเท่ากับ 8.11 กรัม/ลิตร ที่ระยะเวลา 60 ชั่วโมง คิดเป็นผลได้ของการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.17 กรัมของเอทานอล/กรัมของน้ำตาลที่ใช้ Canilha *et al.* (2010) ศึกษาการผลิตเอทานอลจากชานอ้อยน้ำตาล โดยนำมาย่อยด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 2% (w/v) เป็นเวลา 30 นาที และนำไปกำจัดสารพิษด้วยการปรับพีเอชให้เป็นกลางและใส่ผงถ่านกัมมันต์ดูดซับ พบว่าได้ปริมาณเอทานอลสูงสุดเท่ากับ 6.10 กรัม/ลิตร ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง คิดเป็นผลได้ของการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.30 กรัมของเอทานอล/กรัมของน้ำตาลที่ใช้ และมีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.13 กรัม/ลิตร/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการผลิตเอทานอลจากชานอ้อยพลังงานโดยใช้ยีสต์ *C. shehatae* TTC79 จากการศึกษานี้ให้ปริมาณเอทานอล ผลได้ของการผลิตเอทานอลและมีอัตราการผลิตเอทานอลที่สูง ดังนั้นส่วนของชานอ้อยของอ้อยพลังงานถือเป็นวัสดุลิกโนเซลลูโลสที่มีความน่าสนใจในการใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตเอทานอล

สรุปผล

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยชานอ้อยพลังงานด้วยกรดเจือจางนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความเข้มข้นกรดที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา ซึ่งการแช่ชานอ้อยพลังงานในกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1% (v/v) ในสัดส่วน 1:10 เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมไฮโดรไลเสทชานอ้อยพลังงานและเมื่อนำไฮโดรไลเสทที่ได้มากำจัดสารพิษด้วยผงถ่านกัมมันต์ดูดซับ พบว่าสามารถช่วยลดปริมาณสารพิษทุกชนิดลงได้อย่างชัดเจน โดยเมื่อนำไปหมักโดยยีสต์ *C. shehatae* TTC79 พบว่าให้ปริมาณเอทานอลสูงสุดเท่ากับ 8.00 กรัม/ลิตร ที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง คิดเป็นผลได้ของการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.32 กรัมของเอทานอล/กรัมของน้ำตาลที่ใช้ และมีอัตราการผลิตเอทานอลเท่ากับ 0.17 กรัม/ลิตร/ชั่วโมง

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2556

เอกสารอ้างอิง

ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2551. แนวคิดการปรับปรุงพันธุ์และการใช้ประโยชน์. (อ้อยพลังงานและอาหารสัตว์) ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสรี มหาวิชัด และเฉลิม เรืองวิริยะชัย. 2012. การผลิตลิกโนเซลลูโลสิกเอทานอลจากสารละลายที่ได้จากการย่อยลำต้นมันสำปะหลังด้วยวิธีการหมักแบบกะด้วยยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5048. Veridian E-Journal, SU 5 (3): 429-445.

Anwar, Z., M. Gulfraz and M. Irshad. 2014. Agro-industrial lignocellulosic biomass a key to unlock the future bio-energy: A brief review. J. Rad. Res. Appl. Sci. 7: 163-173.

Cardona, C.A., J.A. Quintero and I.C. Paz. 2010. Production of bioethanol from sugarcane bagasse: Status and perspectives. Bioresour. Technol. 101: 4754-4766.

Ge, J.P., T. You, X.F. Yang and W.X. Ping. 2012. Fermentation of pretreated corncob hemicellulose hydrolysate to ethanol by *Candida shehatae* and *Saccharomyces cerevisiae*. Afr. J. Biotechnol. 11(103): 16772-16776.

Jeevan, P., R. Nelson and A. Edith Rena. 2011. Optimization studies on acid hydrolysis of corn cob hemicellulosic hydrolysate for microbial production of xylitol. J. Microbiol. Biotech. Res. 1 (4): 114-123.

Jönsson, L.J., B. Alriksson and N.-O. Nilvebrant. 2013. Bioconversion of lignocellulose: Inhibitor and detoxification. Biotechnol. Biofuels 6 (16).

Palmqvist, E. and B. Hahn-Hägerdal. 2000. Fermentation of lignocellulosic hydrolysate II: Inhibitors and mechanisms of inhibition. Bioresour. Technol. 74: 25-33.

Pessoa, A., I.M. Mancilha and S.Sato. 1996. Cultivation of *Candida tropicalis* in sugar cane hemicellulosic hydrolyzate for microbial protein production. J. Biotech. 51: 83-88.

Shields, S. and R. Boopathy. 2011. Ethanol production from lignocellulosic biomass of energy cane. Int. Biodeterior. Biodegradation 63: 142-146.

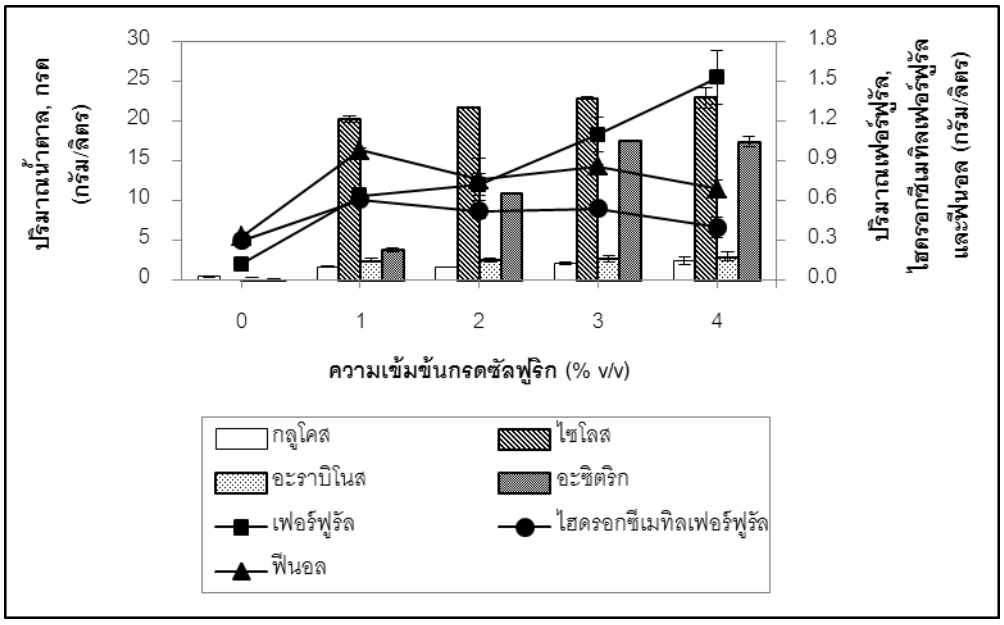
Singleton, V. L., R. Orthofer and R. M. Lamuela-Raventös. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. Methods Enzymol. 299: 152-178.

Velmurugan, R. and K. Muthukumar. 2011. Utilization of sugarcane bagasse for bioethanol production: Sono-assisted acid hydrolysis approach. Bioresour. Technol. 102: 7119-7123.

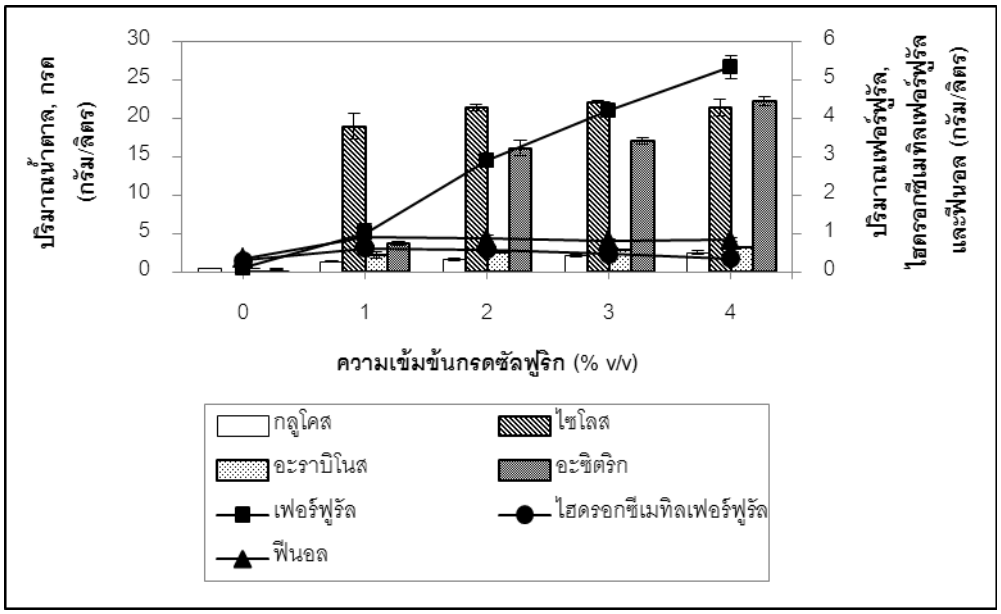
ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำตาลและสารพิษที่ได้จากการแช่ชานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกที่ความเข้มข้น 1% (v/v) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ในสภาวะก่อนและหลังกำจัดสารพิษด้วยผงถ่านกัมมันต์ดูดซับ

ชนิดน้ำตาลและสารพิษ	**ปริมาณสาร (กรัม/ลิตร)**	
	ก่อนกำจัดสารพิษ	**หลังกำจัดสารพิษ**
น้ำตาลกลูโคส	5.81 ± 0.20[a]	5.10 ± 0.00[a]
น้ำตาลไซโลส	18.23 ± 0.10[a]	15.10 ± 0.00[b]
น้ำตาลอะราบิโนส	4.72 ± 0.10[a]	4.70 ± 0.00[a]
กรดอะซิติก	7.38 ± 0.04[a]	4.89 ± 0.18[b]
สารประกอบเฟอร์ฟูรัล	0.98 ± 0.11[a]	0.47 ± 0.01[b]
ไฮดรอกซีเมทิลเฟอร์ฟูรัล	1.15 ± 0.01[a]	0.99 ± 0.00[b]
สารประกอบฟีนอล	1.14 ± 0.01[a]	1.07 ± 0.00[b]

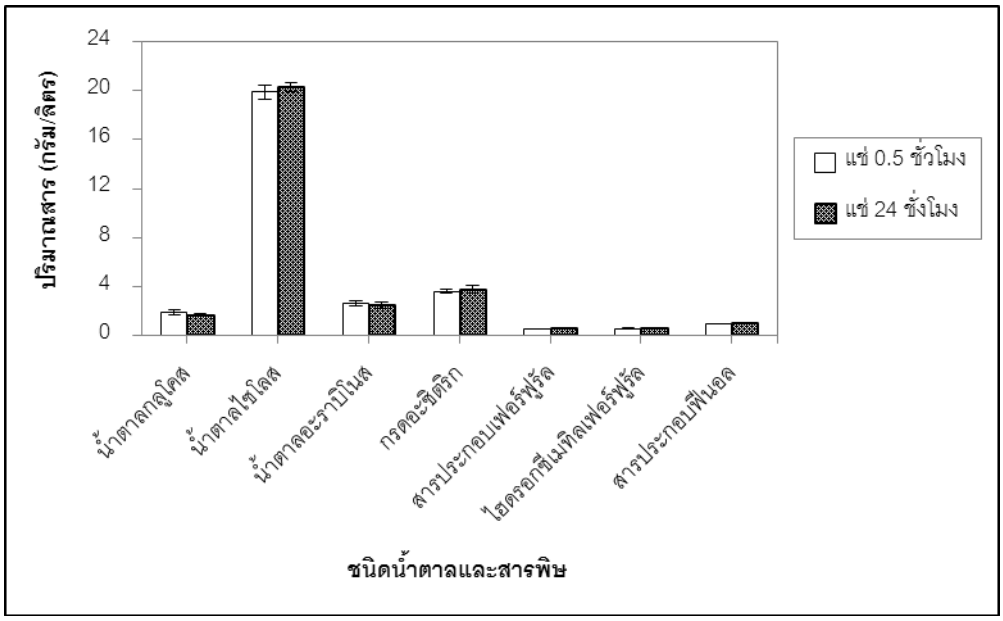
หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้วิธี t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (p<0.05)



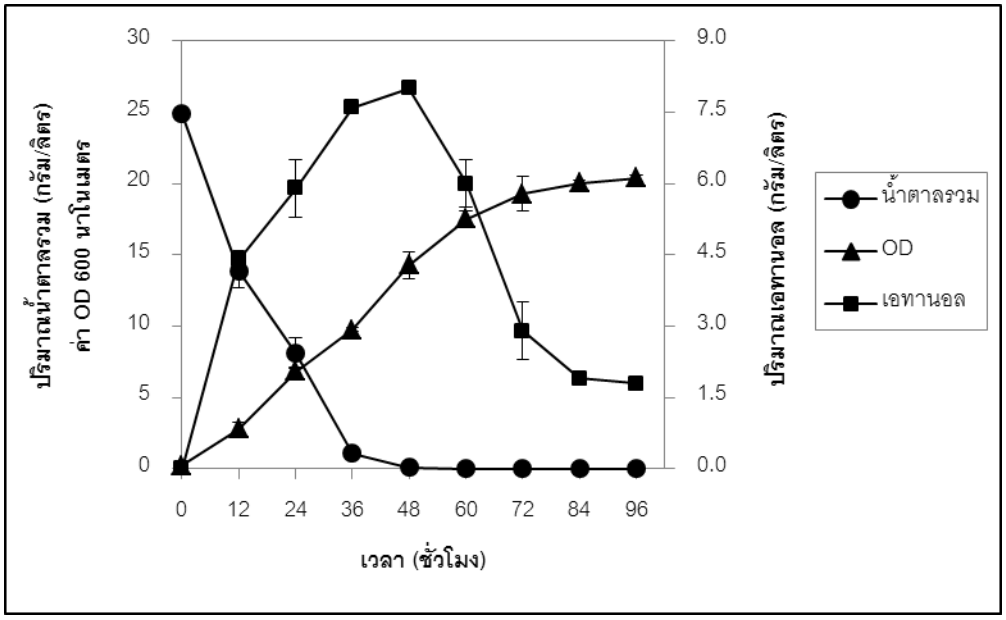
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำตาลและสารพิษที่ได้จากการแช่ซานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4% (v/v) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที โดยใช้สภาวะที่ไม่มีกรด (0% (v/v)) เป็นชุดควบคุม



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำตาลและสารพิษที่ได้จากการแช่ซานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกความเข้มข้น 1-4% (v/v) ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้สภาวะที่ไม่มีกรด (0% (v/v)) เป็นชุดควบคุม



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำตาลและสารพิษที่ได้จากการแช่ซานอ้อยพลังงานด้วยกรดซัลฟูริกที่ความเข้มข้น 1% (v/v) เป็นเวลา 0.5 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำตาลรวม เอทานอลและค่าการเจริญของเซลล์ในอาหารไฮโดรไลเสทที่ผ่านการกำจัดสารพิษ ณ สภาวะการหมักที่*อุณหภูมิ* 30 องศาเซลเซียส

อิทธิพลของเบนโทไนต์และน้ำในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์

Influence of Bentonite and Water to Graphite Rods Extrudsion

สุขุม โฆษิตชัยมงคล[1] สุวัฒน์ เณรโต[1] และ ฑิพาภรณ์ ทรัพย์สมบูรณ์[2]
Sukum Kositchaimongkol[1], Suwat Neantoe[1] and Tipaporn Subsomboon[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของเบนโทไนต์และน้ำในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์โดยทำการศึกษา 15 สูตร ซึ่งมีอัตราส่วนของแกรไฟต์ต่อเบนโทไนต์ต่อน้ำต่างกัน พบว่าทุกอัตราส่วนแกรไฟต์ต่อเบนโทไนต์ต่อน้ำสามารถอัดขึ้นรูปได้ โดยปริมาณเบนโทไนต์และน้ำที่เหมาะสมควรมีเบนโทไนต์และน้ำผสมอยู่ในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 20 กรัม ทำให้ได้แท่งแกรไฟต์ที่ดี มีความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร นอกจากนั้นการเพิ่มอัตราส่วนของเบนโทไนต์และน้ำ ยังส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการหดตัว ความหนาแน่น และค่าความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์ด้วย จากการทดลองได้เลือกสูตร GB6 (80:20:30) ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสม เพราะขึ้นรูปได้ความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร มีแกรไฟต์ในปริมาณสูง นำไปสร้างท่อความร้อนแบบมีไส้วัสดุพรุนผงทองแดง โดยการเผาผนึก (Sintering) ผงทองแดงที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถนำแท่งแกรไฟต์ออกได้ดี ไม่มีผงทองแดงเชื่อมติดแท่งแกรไฟต์ ผลการทดสอบการนำความร้อน มุมทำงานของท่อความร้อน 45 องศา พบว่า ท่อความร้อนมีสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ย 47.08 ± 7.03 วัตต์

คำสำคัญ : แท่งแกรไฟต์ เบนโทไนต์ การขึ้นรูป

Abstract

The ratios of graphite, bentonite and water for making graphite rod extrusion were formulated in this study. We evaluated the fifteen formulas of blended graphite, bentonite and water used for extrusion. Results were shown that the graphite rod was apparently normal and the length of graphite rod was found to be longer than 200 mm under the ratio of bentonite and water higher than 20 g. The increasing contents of bentonite and water affected drying shrinkage, green density, and green compressive strength of graphite rods. The formulated GB6 (graphite: bentonite: water equal to 80: 20: 30) was the most suitable ratio. The graphite rods were then used for making a porous wick heat pipe with copper powder by sintering at 800 ˚C. The graphite rods can be brought out and copper powder were not mixed. Heat transfer of the heat pipe tested at the angle work of 45 ˚ was resulted in the average heat ± SD of 47.08 ± 7.03 watt.

Keywords : Graphite rod, Bentonite, Extrusion

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Industrial and Management Engineering, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

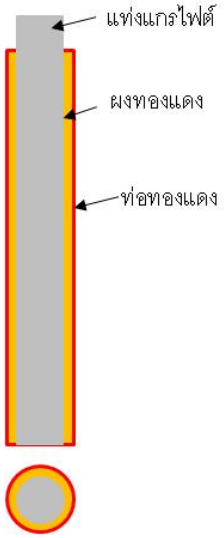
[2] ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Biotechnology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

1. คำนำและวัตถุประสงค์

จากคุณสมบัติของแกรไฟต์ มีจุดหลอมละลายสูง น้ำหนักเบา นำไฟฟ้า มีความลื่น แกรไฟต์ได้ถูกพัฒนาเป็นแท่ง และนำมาใช้งานกันแพร่หลาย เช่น ทำไส้ดินสอ ทำแปลงถ่านในถ่านไฟฉาย แปลงถ่านใช้ในอุตสาหกรรมมอเตอร์ไฟฟ้า แท่งอิเล็กโทรด และแท่งให้ความร้อน (Heating element) เป็นต้น โดยแท่งแกรไฟต์ผลิตจากผงแกรไฟต์ผสมกับดินเหนียว และน้ำ ขึ้นรูปเป็นแท่ง นำเข้าเตาอบ ทำให้ได้แท่งแกรไฟต์นำไปใช้งานด้านต่างๆ

ท่อความร้อนแบบมีไส้เป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน นิยมใช้ระบายความร้อนในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกและคอมพิวเตอร์โน้ตบุค เป็นต้น กรรมวิธีการผลิตไส้ของท่อความร้อนมีเทคนิคที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอยู่ 2 วิธี คือ การเซาะร่อง และทำจากวัสดุพรุน การผลิตท่อความร้อนมีไส้จากวัสดุพรุนเป็นการนำเอาท่อทองแดงใส่แกนกลาง จากนั้นเทผงทองแดงลงไปในช่องว่างระหว่างท่อทองแดงกับแกน เขย่าๆ ให้ผงทองแดงจัดเรียงตัว นำเข้าเตาเผา เผาให้ผงทองแดงเชื่อมติดกับท่อทองแดง และผงทองแดงเชื่อมติดกันเอง หรือเรียกว่าเผาผนึก ยกเว้นแกนกลางผงทองแดงต้องไม่เชื่อมติด เพราะต้องนำแกนออกภายหลัง แสดงในภาพที่ 1 ดังนั้นแกนกลางที่ใช้ต้องเป็นวัสดุทนความร้อนได้สูง มีผิวลื่นไม่เชื่อมติดกับผงทองแดงเวลาเผา (Lin and Hwang, 2010) โดยทั่วไปนิยมใช้แกนกลางทำจากแท่งเหล็กกล้าไร้สนิมและแท่งแกรไฟต์ ปัญหาของแกนเหล็กกล้าไร้สนิม พบว่าเกิดการเชื่อมติดกันระหว่างผงทองแดงกับแท่งเหล็กกล้าไร้สนิม ส่วนแกนแกรไฟต์ประสบปัญหาขนาดและรูปร่างไม่ตรงตามความต้องการในการผลิตท่อความร้อน เพราะแท่งแกรไฟต์ส่วนใหญ่ผลิตขึ้นเพื่อใช้งานในอุตสาหกรรมด้านอื่นๆ การนำมาใช้ต้องทำการแปรรูปให้มีขนาดและรูปร่างตามต้องการ ดังนั้นจึงใช้เวลาและเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การผลิตแท่งกราไฟต์ให้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของการผลิตท่อความร้อนจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

การผลิตแท่งแกรไฟต์ปัจจุบันมีกรรมวิธีผลิตนิยมใช้ในอุตสาหกรรม คือ การปั๊มขึ้นรูป และการอัดขึ้นรูป การปั๊มขึ้นรูปเป็นการผลิตแท่งแกรไฟต์มีความยาวสั้นๆ ความหนาแน่นสูง (Chug and Chung, 2002) ส่วนการอัดขึ้นรูปเป็นการผลิตแท่งแกรไฟต์มีความยาวมากๆ ความหนาแน่นปานกลาง รูปร่างและความยาวของแท่งแกรไฟต์ที่ผลิตจากการอัดขึ้นรูป ขึ้นอยู่กับปัจจัยของแม่พิมพ์ ส่วนผสม และแรงที่ใช้ในการอัด โดยแม่พิมพ์เป็นตัวกำหนดรูปร่างและ



ภาพที่ 1 ลักษณะการใช้แท่งแกรไฟต์ทำแกนกลางท่อความร้อน

ขนาด (Rathindra และคณะ 2002) ส่วนผสมของแกรไฟต์ เบนโทไนต์ และน้ำเป็นตัวกำหนดขนาด ความยาว และความหนาแน่น ส่วนแรงอัดเป็นตัวกำหนดความหนาแน่น

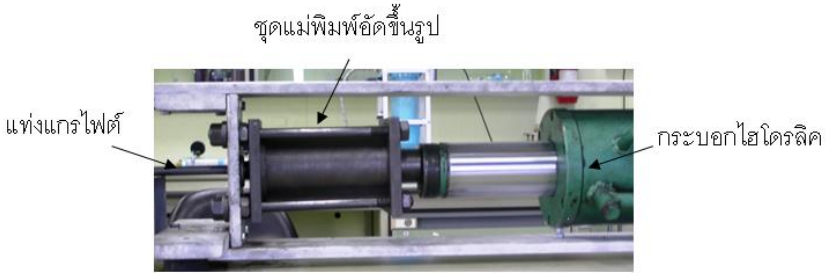
วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของเบนโทไนต์ และน้ำ ผลิตเป็นแท่งแกรไฟต์ด้วยกรรมวิธีอัดขึ้นรูป เพื่อหาการหดตัว ความหนาแน่น และความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์ที่เหมาะสม นำมาทำแกนในการผลิตท่อความร้อนแบบมีไส้

2. วิธีการทดลอง

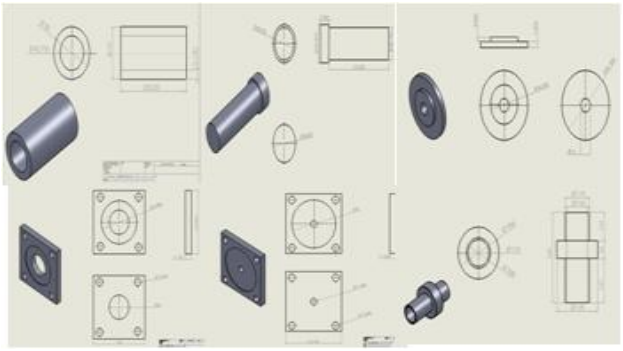
2.1 วัสดุและการเตรียมตัวอย่าง

การทดลองใช้ผงแกรไฟต์ขนาดอนุภาคประมาณ 300 ไมโครเมตร จากประเทศศรีลังกา แคลเซียมเบนโทไนต์ในประเทศไทย เกรดอุตสาหกรรม ขนาดอนุภาคประมาณ 74 ไมโครเมตร และน้ำ ในอัตราส่วนโดยน้ำหนัก 15 สูตร มีส่วนผสมดังนี้ GB1 คือ อัตราส่วนผสมของแกรไฟต์ต่อเบนโทไนต์ต่อน้ำ (90:10:10), GB2(90:10:20), GB3(90:10:30), GB4(80:20:10), GB5(80:20:20), GB6(80:20:30), GB7(70:30:10), GB8(70:30:20), GB9(70:30:30), GB10(60:40:10), GB11(60:40:20), GB12(60:40:30), GB13(50:50:10), GB14(50:50:20) และ GB15(50:50:30) ตามลำดับ

การขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ ด้วยเครื่องอัดขึ้นรูป แสดงในภาพที่ 2 ประกอบด้วย เครื่องอัดไฮดรอลิค แบบแมนนวล ขนาดแรงดัน 50 ตัน 1 เครื่อง ชุดแม่พิมพ์อัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ แสดงในภาพที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง



ภาพที่ 2 เครื่องอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์



ภาพที่ 3 ชุดแม่พิมพ์อัดขึ้นรูป

ภายใน 45 มิลลิเมตร ยาว 122 มิลลิเมตร ขนาดรูแม่พิมพ์ 10 มิลลิเมตร ยาว 107 มิลลิเมตร โดยทำการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10±0.1 มิลลิเมตร ความยาว 200 มิลลิเมตร

2.2 การหดตัว ความหนาแน่น และความเค้นแรงอัด (Drying Shrinkage, Green Density and Green Compressive Strength)

วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งแกรไฟต์ทุกแท่งที่คงรูปอยู่ได้ไม่แตกหัก เพื่อหาการหดตัวเมื่อแห้ง เป็นการวัดการหดตัว ตั้งแต่หลังขึ้นรูปเสร็จปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 7 วัน นำแท่งแกรไฟต์เข้าตู้อบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำผลที่ได้มาคำนวณหาหาเปอร์เซ็นต์การหดตัว [$DS=100(\Delta d/d)$] จากนั้นตัดแท่งแกรไฟต์ให้มีความยาว 20 มิลลิเมตร ชั่งน้ำหนัก คำนวณหาค่าความหนาแน่น ($\rho=m/v$) ต่อไป

การทดสอบความเค้นแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C695-91 โดยชิ้นทดสอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.5 มิลลิเมตร ความยาว 20 มิลลิเมตร

2.3 การทดลองใช้งานแท่งแกรไฟต์สร้างท่อความร้อน

การทดลองใช้งานแท่งแกรไฟต์สร้างท่อความร้อน เป็นการนำแท่งแกรไฟต์สูตรเหมาะสม ทดลองสร้างท่อความร้อนมีไส้จากวัสดุพรุน เป็นการนำเอาท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 มิลลิเมตร ใส่แท่งแกรไฟต์เป็นแกนกลาง เทผงทองแดง ขนาด 45 ไมโครเมตร ลงไปในช่องว่างระหว่างท่อทองแดงกับแกน เขย่าให้ผงทองแดงจัดเรียงตัว นำเข้าเตาเผาที่อุณหภูม 800 องศาเซลเซียส เผาแช่ไว้ 30 นาที ภายหลังชิ้นงานเย็นตัวลง นำแกนแท่งแกรไฟต์ออกจากท่อทองแดง จากนั้นนำไปทำท่อความร้อน ใช้สารทำงานเป็นน้ำ ทดสอบสมรรถนะการถ่ายเทความร้อน มุมทำงาน 45 องศา

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 คุณสมบัติของเบนโทไนต์และน้ำต่อการอัดขึ้นรูป

การอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ด้วยแม่พิมพ์เครื่องอัดไฮดรอลิคแบบแมนนวล โดยใช้อัตราส่วนต่างๆ กัน ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น ทั้งหมด 15 สูตร ผลการอัดขึ้นรูปของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว และความดันในการอัดขึ้นรูป แสดงไว้ในตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่าทุกสูตรสามารถอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ได้ โดยมีแท่งแกร์ไฟต์ GB1 GB2 GB3 GB4 และ GB7 มีรอยแตกร้าวตลอดแท่ง เมื่อสัมผัสจะแตกหัก มีความยาวไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ส่วนสูตรที่เหลืออัดขึ้นรูปเป็นแท่งแกรไฟต์ได้สมบูรณ์ มีลักษณะไม่แตกต่างกัน คือ ผิวเรียบ คงรูปอยู่ได้ดี มีความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของเบนโทไนต์เพียงด้านเดียว ปรากฏว่าปริมาณเบนโทไนต์เพิ่มขึ้นจากอัตราส่วน 10 กรัม เป็น 20 กรัม ถึง 50 กรัม (GB1 GB4 GB7 GB10 และ GB13) ตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนของน้ำเท่ากับ 10 กรัม สามารถอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ได้ แต่มีรอยแตกร้าวตลอดทั้งแท่งและหักเป็นแท่งสั้นๆ และความยาวแท่งแกรไฟต์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามปริมาณเบนโทไนต์ที่ เพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณเบนโทไนต์เพิ่มขึ้นมากกว่า 40 กรัม ไม่พบรอยแตกร้าว ได้ความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร ในทำนองเดียวกัน เมื่อพิจารณาคุณสมบัติน้ำเพียงด้านเดียว ปรากฏว่าปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นจากอัตราส่วน 10 กรัม เป็น 20 กรัม และ 30 กรัม (GB1 GB2 และ GB3) ตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนของเบนโทไนต์เท่ากับ 10 กรัม สามารถอัดขึ้นรูปได้ แต่แท่งแกรไฟต์มีรอยแตกร้าวตลอดทั้งแท่งและหักเป็นแท่งสั้นๆ เช่นกัน เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1 จะพบว่าทั้งเบนโทไนต์และน้ำมีอิทธิพลรวมกันในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ กล่าวคือ ปริมาณเบนโทไนต์มากผสมน้ำน้อย (GB13) หรือ ปริมาณเบนโทไนต์น้อยผสมน้ำน้อย (GB3)

ก็สามารถขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ได้เช่นกัน ทั้งนี้เพราะว่า เมื่อเบนโทไนท์ดูดน้ำจะมีคุณลักษณะเหมือนกาวทำหน้าที่ในการเกาะยึดผงแกรไฟต์ไว้ ทำให้ได้ผลดีในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ (Jobmann and Buntebarth, 2009)

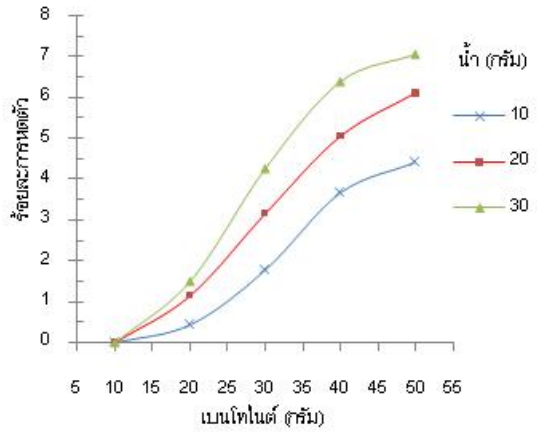
ตารางที่ 1 ลักษณะทางกายภาพแท่งแกรไฟท์ ในอัตราส่วนผสมต่างๆ

สูตร (แกรไฟต์:เบนโทไนต์:น้ำ)	ความยาว (มิลลิเมตร)	ลักษณะภายนอก	ความดันในการอัดขึ้นรูปปาสกาล (Pa)
GB1(90:10:10)	<30	แตกร้าว	40-45
GB2(90:10:20)	<50	แตกร้าว	10-15
GB3(90:10:30)	<100	แตกร้าว	5-8
GB4(80:20:10)	<50	แตกร้าว	40-45
GB5(80:20:20)	>200	ปกติ	10-15
GB6(80:20:30)	>200	ปกติ	5-8
GB7(70;30:10)	<70	แตกร้าว	40-45
GB8(70:30:20)	>200	ปกติ	10-15
GB9(70:30:30)	>200	ปกติ	5-8
GB10(60:40:10)	>200	ปกติ	40-45
GB11(60:40:20)	>200	ปกติ	10-15
GB12(60:40:30)	>200	ปกติ	5-8
GB13(50;50:10)	>200	ปกติ	40-45
GB14(50:50:20)	>200	ปกติ	10-15
GB15(50:50:30)	>200	ปกติ	5-8

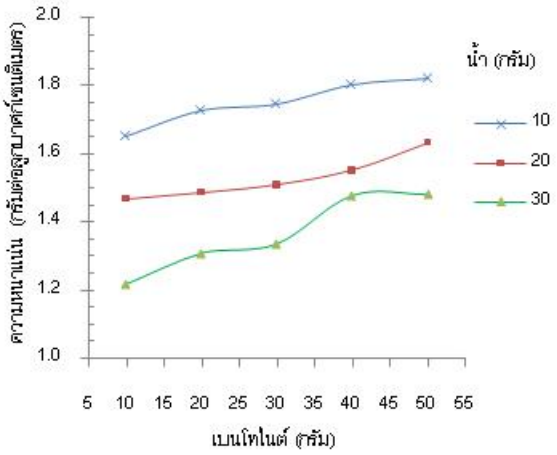
3.2 คุณสมบัติของเบนโทไนต์และน้ำต่อการหดตัว ความหนาแน่น และความเค้นแรงอัด (Drying Shrinkage, Green Density and Green Compressive Strength)

การหดตัวของแท่งแกรไฟต์เชิงเส้นผ่านศูนย์กลางขึ้นอยู่กับปัจจัยของเบนโทไนต์และน้ำ โดยปกติเบนโทไนต์สามารถดูดน้ำได้ดีเป็นผลให้มีการพองตัว (Swell ability) (Ahmed และคณะ, 2012) ในทางกลับกัน เมื่อเบนโทไนต์สูญเสียน้ำไปปริมาตรลดลงหรือหดตัวลง เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 4 ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นการหดตัวก็เพิ่มขึ้น โดยปรากฏชัดเจนในอัตราส่วนเบนโทไนต์ 50 กรัม เมื่อเพิ่มน้ำจากอัตราส่วน 10 กรัม เป็น 30 กรัม การหดตัวเพิ่มขึ้นสองเท่าในทำนองเดียวกัน เมื่อผสมน้ำในอัตราส่วน 10 กรัม ทำการเพิ่มเบนโทไนต์จากอัตราส่วน 10 กรัม ถึง 50 กรัม การหดตัวแท่งแกรไฟต์เพิ่มขึ้นเช่นกัน จากร้อยละ 0 เป็นร้อยละ 4

จากการทดลองพบว่าแรงดันที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ผสมมากกว่าอัตราส่วนเบนโทไนต์ โดยพบว่าปริมาณน้ำน้อยจะใช้แรงในการอัดขึ้นรูปสูงกว่า แสดงในตารางที่ 1 ทุกอัตราส่วนผสมเบนโทไนต์ต่อน้ำ 10 กรัม จะใช้แรงอัดขึ้นรูปในช่วง 40 ถึง 45 ปาสกาล (Pa) และอัตราส่วนน้ำ 30 กรัม แรงอัดขึ้นรูปลดลงเหลือ 5 ถึง 8 ปาสกาล ความแตกต่างของแรงอัดขึ้นรูปส่งผลต่อการอัดแน่นของแท่งแกรไฟต์ โดยพิจารณาจาก

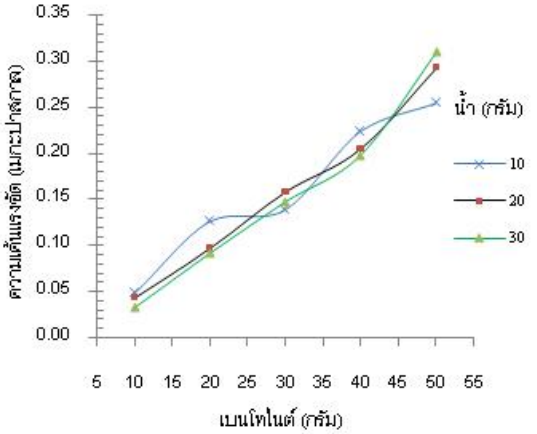


ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเบนโทไนต์และน้ำต่ออร้อยละการหดตัวของแท่งแกรไฟต์

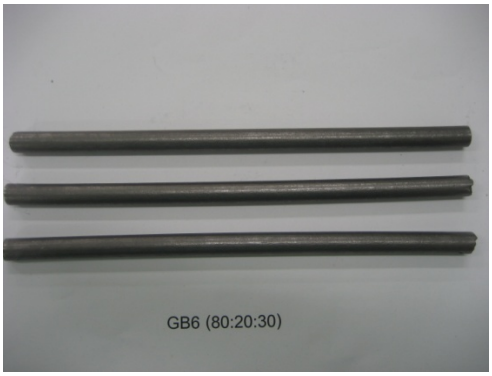


ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเบนโทไนต์และน้ำต่อความหนาแน่นของแท่งแกรไฟต์

น้ำหนักต่อปริมาตร หรือค่าความหนาแน่น แสดงในภาพที่ 5 ความหนาแน่นของแท่งแกรไฟต์ในทุกส่วนผสมปริมาณน้ำน้อย ให้ค่าความหนาแน่นมากกว่าปริมาณน้ำมาก และพิจารณาความสัมพันธ์ค่าความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์กับอัตราส่วนเบนโทไนต์ต่อน้ำ แสดงในภาพที่ 6 ปรากฏว่าอิทธิพลของปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นในอัตราส่วนเบนโทไนต์คงที่ มีผลการเพิ่มหรือลดค่าความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์เพียงเล็กน้อย เมื่อพิจารณาอัตราส่วนเบนโทไนต์



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างเบนโทไนต์และน้ำต่อความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์



ภาพที่ 7 แท่งแกรไฟต์ที่มีอัตราส่วนระหว่างแกรไฟต์:เบนโทไนต์:น้ำ 80:20:30 (GB6 80:20:30)



ภาพที่ 8 ท่อทองแดงผ่านการเผาผนึกอุณหภูมิ 800 องศาเซนเซียส



ภาพที่ 9 ท่อความร้อน

เพิ่มขึ้นจาก 10 กรัม เป็น 50 กรัม อัตราส่วนน้ำ 10 กรัม ค่าความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์เพิ่มขึ้นจาก 0.05 เมกะปาสกาล (MPa) เป็น 0.25 เมกะปาสกาล

3.3 การทดลองใช้งานแท่งแกรไฟต์สร้างท่อความร้อน

การทดลองนำแท่งแกรไฟต์ใช้งานเป็นแกนกลาง ในการสร้างท่อความร้อน โดยเลือกแท่งแกรไฟต์สูตร GB6 (80:20:30) เป็นสูตรที่เหมาะสม เพราะขึ้นรูปได้ความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร แสดงในภาพที่ 7 มีแกรไฟต์ในปริมาณสูง ทำการทดลองสร้างท่อความร้อนแบบมีไส้ทำจากวัสดุพรุนผงทองแดง ขนาด 45 ไมโครเมตร เผาผนึกผงทองแดงอุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ภายหลังการเย็นตัว แสดงในภาพที่ 8 สามารถนำแท่งแกรไฟต์ออกได้ดี ไม่มีผงทองแดงเชื่อมติดแท่งแกรไฟต์ นำท่อทองแดงดังกล่าวมาสร้างท่อความร้อน สารทำงานเป็นน้ำ แสดงในภาพที่ 9 ทดสอบการนำความร้อนมุมทำงานของท่อความร้อน 45 องศา ท่อความร้อนมีสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ย 47.08±7.03 วัตต์

4. สรุปผลการทดลอง

อัตราส่วนของเบนโทไนต์และน้ำมีผลต่อการอัดขึ้นรูปแท่งแกรไฟต์ เมื่ออัตราส่วนเบนโทไนต์น้อยและมีน้ำปริมาณน้อย การอัดขึ้นรูปไม่คงตัว ในทางกลับกันอัตราส่วนเบนโทไนต์มากต่อปริมาณน้ำน้อย การอัดขึ้นรูปคงตัว โดยปริมาณเบนโทไนต์และน้ำที่เหมาะสม ควรมีเบนโทไนต์และน้ำผสมอยู่ในอัตราส่วนไม่น้อยกว่า 20 กรัม ทำให้ได้แท่งแกรไฟต์ที่ดี มีความยาวมากกว่า 200 มิลลิเมตร นอกจากนั้นการเพิ่มอัตราส่วนของเบนโทไนต์และน้ำส่งผลต่อการเพิ่มการหดตัว เพิ่มความหนาแน่น และเพิ่มค่าความเค้นแรงอัดของแท่งแกรไฟต์อีกด้วย

การทดลองใช้งานแท่งแกรไฟต์ เลือกสูตร GB6 (80:20:30) สามารถสร้างท่อความร้อนแบบมีไส้วัสดุพรุนผงทองแดงได้ โดยนำแท่งแกรไฟท์ออกได้ดี ไม่มีผงทองแดงเชื่อมติดแท่งแกรไฟต์ สรุปแท่งแกรไฟต์ที่ผลิตขึ้นสามารถใช้งานได้

5. เอกสารอ้างอิง

Ahmed AS., Salahudeen N., Ajinomoh C.S., Hamza H. and Chikere A. 2012. Studies on the Mineral and Chemical Characteristics of Pindiga Bentonite Clay, Petroleum Technology Development Journal, Vol. 1, 1-8.

Chugh R. and Chung DDL.2002. Flexible graphite as a heating element. Carbon, 40, 2285-2289.

Jobmann M. and Buntebarth G. 2009. Influence of graphite and quartz addition on the – physical properties of bentonite for sealing heat-generating radioactive waste. Applied Clay Science, 44: 206-210.

Lin YJ. and Hwang KS. 2010. Swelling of Copper Powders during Sintering of Heat Pips in Hydrogen-Containing Atmospheres. Materials Transaction., Vol.51, 2251-2258.

Rathindra ND.,Madhudsoodana CD. and Kiyoshi O. 2002. Rheolgical studies on cordierite honeycomb extrusion. Journal of the European Ceramic Society, 22, 2893-2900.



ผลงานสร้างสรรค์ระดับชาติ

"พระพุทธบาทในจินตนาการ"

"Buddha's Footprint as My Imagination"

สุชา ศิลปชัยศรี[1]
Sucha Silpachaisri[1]

บทคัดย่อ

ข้าพเจ้าสร้างสรรค์ผลงานศิลปะไทยร่วมสมัยโดยใช้คำสอนในพุทธศาสนามาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน ผ่านสัญลักษณ์รอยพระพุทธบาทที่ข้าพเจ้าสร้างขึ้นและเลือกใช้วัสดุที่สะท้อนถึงความไม่แน่นอนของชีวิต เช่น กระดูกโดยนำมาจัดเรียงขึ้นใหม่ บ้างแต่งแต้มด้วยสีสันและประดับวัสดุที่ดูระยิบระยับ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความจริงของสัจธรรมว่าชีวิตเป็นสิ่งมีค่าและงดงาม

คำสำคัญ : พุทธศาสนา พระพุทธบาท สัจธรรม กระดูก

Abstract

I create this Thai art contemporary from Buddhism inspiration. Buddha's footprint is a symbol from my inspiration that was decorated with changeable or uncertain material. Although the bones are not brilliant, they were arranged and decorated with lively, glittering and colorful style. In order to show the truth which is beautiful and should be valuable.

Keywords : Buddhism, Buddha's footprint, Truth, Bone

ประเภทของผลงานสร้างสรรค์

ศิลปะไทย

แนวความคิด

ข้าพเจ้าต้องการแสดงให้เห็นถึงสัจธรรมของชีวิตผ่านสัญลักษณ์ทางพุทธศาสนา ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ชีวิตอย่างมีสติ และรู้คุณค่าของทุกลมหายใจ

ที่มาและความสำคัญของการสร้างสรรค์ผลงาน

เพื่อระลึกถึงคำสอนของพุทธศาสดา บิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่สอนให้รู้จักการใช้ชีวิตอย่างรู้คุณค่าและมีสติด้วยการยอมรับและเข้าใจถึงหลักการดำเนินชีวิตว่าชีวิตคือสัจธรรมเป็นความจริงที่แน่นอน เกิด แก่ เจ็บ ตาย ย่อมเป็นเรื่องธรรมดา การใช้ชีวิตต้องรู้จักเรียนรู้และกระทำตนให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่นชีวิตจึงจะมีคุณค่าและ

[1] สาขาวิชาการออกแบบทัศนศิลป์-การออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10170 ประเทศไทย
Fine and Applied Arts Program in Visual Art Design–Product Design, Faculty of Fine and Applied Arts, Bangkokthonburi University, Bangkok 10170, Thailand.

น่าจดจำ จากสิ่งดังกล่าวเป็นที่มาของการสร้างสรรค์ผลงานจากสัญลักษณ์ทางพุทธศาสนาโดยใช้รอยพระพุทธบาท ซึ่งในความเชื่อคือรอยเท้าของพระพุทธเจ้าที่พุทธศาสนิกชนได้อันเชิญพระองค์ท่านให้ประทับรอยเท้าไว้เมื่อเสด็จไปยังแค้วนเมืองต่างๆ ในทางสัญลักษณ์เหมือนประหนึ่งว่าพระพุทธศาสนาได้เผยแผ่ไปยังแผ่นดินนั้น อีกทั้งเพื่อให้พุทธศาสนิกชนระลึกถึงคำสอน คุณงามความดี ที่ควรกระทำเมื่อยังมีชีวิต รอยพระพุทธบาทจะมีลักษณะโครงสร้างเหมือนรอยเท้ามนุษย์แต่มีความเป็นอุดมคติ บ้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า บ้างเป็นวงรี และที่พบเห็นบริเวณฝ่าเท้าจะประกอบไปด้วยสัญลักษณ์มงคล 108 ประการ เช่น ปราสาท หอยสังข์ ช้างแก้ว นก หงส์ ภูเขา เมฆ

การสร้างสรรค์ผลงานข้าพเจ้าได้เลือกใช้กระดูกซึ่งเปรียบเสมือนแกนค้ำยันชีวิตเป็นวัสดุอันมีที่มาจากสิ่งมีชีวิตที่ดับสูญ รูปทรงสิ่งมีชีวิตที่สูญสลายถูกนำมาจัดเรียงเป็นรูปทรงใหม่เพื่อแสดงให้เห็นถึงความจริงของสัจธรรมซึ่งเป็นความจริงตามธรรมชาติต่างกับความจริงที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น กฎหมาย กฎหมู่ ค่านิยม โดยข้าพเจ้าใช้รูปทรงของรอยพระพุทธบาทซึ่งมีความเป็นมงคลมาเป็นแรงบันดาลใจในการจัดวางโครงสร้าง จัดวางองค์ประกอบของผลงานและแต่งแต้มด้วยสีสันและประดับวัสดุที่ดูระยิบระยับเพื่อส่งสริมให้ผลงานแลดูมีคุณค่า เกิดความงามทางศิลปะ ทั้งนี้เพื่อทดลอง และค้นหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

ข้าพเจ้าต้องการแบ่งปันแนวความคิด อารมณ์ความรู้สึก ที่มีต่อหลักธรรมคำสอนในพุทธศาสนาผ่านผลงานการสร้างสรรค์ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากรอยพระพุทธบาท ด้วยเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ข้าพเจ้าเกิดความคิดสร้างสรรค์ และสร้างผลงานศิลปะที่ประกอบไปด้วยวัสดุที่สะท้อนถึงชีวิตที่ไม่แน่นอน เพื่อแสดงให้เห็นถึงสัจจะธรรมซึ่งจะนำไปสู่การใช้ชีวิตอย่างมีสติ และรู้คุณค่า

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

- สร้างสรรค์ภาพร่างต้นแบบจากข้อมูล แนวความคิด และแรงบันดาลใจ
- เตรียมและเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการสร้างสรรค์
- สร้างสรรค์ผลงานจากภาพร่างต้นแบบ โดยเริ่มจากการร่างภาพ ลงสี และติดวัสดุ
- สรุปกระบวนการสร้างสรรค์เป็นลายลักษณ์อักษร

เทคนิคและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงาน

เทคนิค สีอะคริลิค ปะติดด้วยวัสดุผสม กระดูก แถบลายลูกไม้

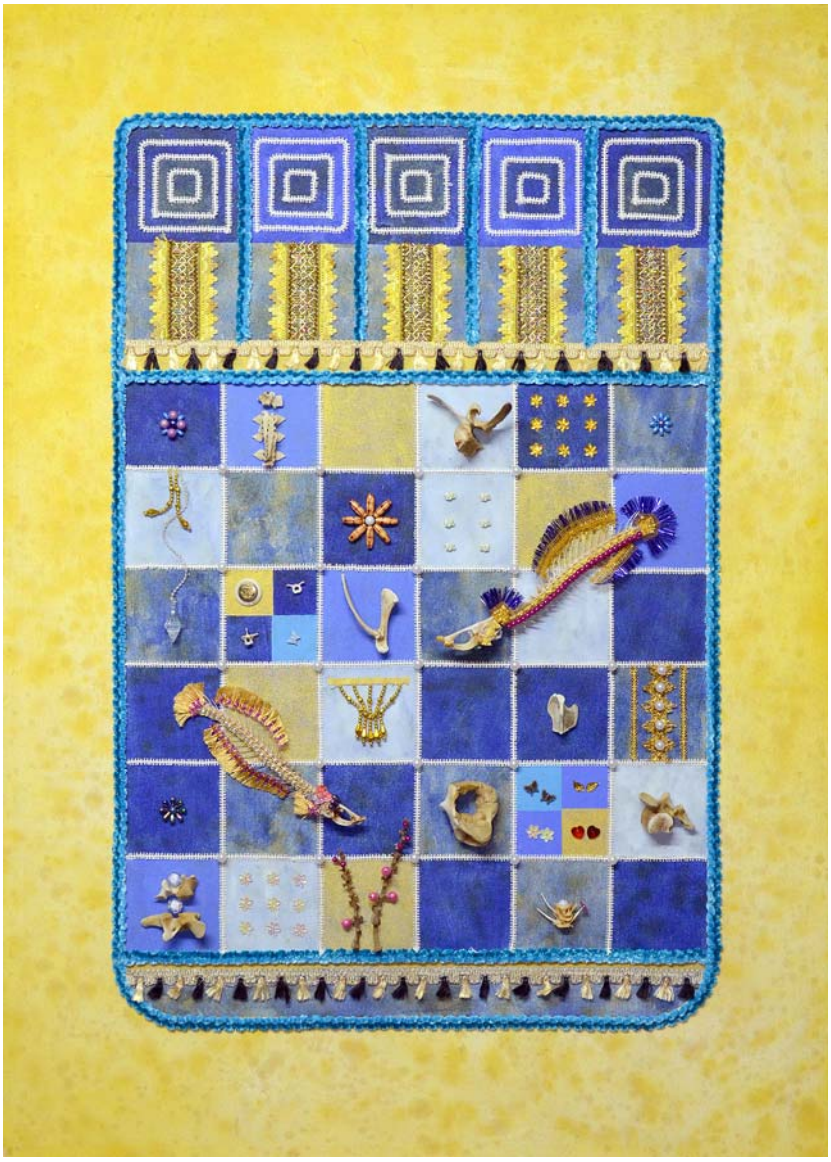
อุปกรณ์ เฟรมผ้าใบ ดินสอ ยางลบ กรรไกร พู่กัน ปืนกาว

รูปผลงานสร้างสรรค์ ชิ้นที่ 1



1. ประเภทผลงานสร้างสรรค์ : ศิลปะไทย
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : พระพุทธบาท หมายเลข 1
3. ชื่อศิลปิน : สุชา ศิลปชัยศรี
4. เทคนิค : วัสดุผสม กระดูก แถบลายลูกไม้, ขนาด 60x90 cm.
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557

รูปผลงานสร้างสรรค์ ชิ้นที่ 2



1. ประเภทผลงานสร้างสรรค์ : ศิลปะไทย
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : พระพุทธบาท หมายเลข 2
3. ชื่อศิลปิน : สุชา ศิลปชัยศรี
4. เทคนิค : วัสดุผสม กระดูก แถบลายลูกไม้ สีอะคริลิค, ขนาด 120x85 cm.
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557

การแสดงละครสุขนาฏกรรมเรื่อง "คดีสำคัญ"

Acting Process in A Comedy "Khadeesamkhan" (The Important Law Suit)

ปวริส มินา[1]

Pawaris Mina[1]

บทคัดย่อ

การแสดงละครสุขนาฏกรรมเรื่อง "คดีสำคัญ" เป็นผลงานสร้างสรรค์ด้านการละครที่นำพระราชนิพนธ์บทละครพูดชวนหัวของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเรื่อง *คดีสำคัญ* มาสร้างสรรค์ให้มีความร่วมสมัย ผลงานสร้างสรรค์ชิ้นนี้เป็นผลผลิตจากการเรียนรู้และการฝึกอบรมด้านการแสดงละครสมัยใหม่ตามแนวทางของแบร์โทรท์ เบรชท์ (Bertolt Brecht) ในช่วงเวลาการฝึกซ้อมการแสดงนี้ นักแสดงซึ่งได้เข้าร่วมการอบรมดังกล่าวได้นำเทคนิคและกระบวนการต่าง ๆ จากการอบรมมาใช้เพื่อทำหน้าที่นักแสดง ไม่ว่าจะเป็นการตระหนักรู้ในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย การเคลื่อนไหว การอบอุ่นร่างกาย การจินตนาการ การรับและการส่งอารมณ์และการใช้เสียง นอกจากนี้การนำเสนอบางฉากที่ปรากฏในผลงานสร้างสรรค์ชิ้นนี้ ผู้วิจัยในฐานะนักแสดงที่รับบทเป็นตัวละครหลักในเรื่องได้เลือกใช้ลีลาการแสดงแบบ "สไตไลเซชั่น" (Stylization) มาเป็นเทคนิคในการแสดงผลงานโดยมีจุดประสงค์เพื่อตัดอารมณ์ของผู้ชมไม่ให้เกิดอารมณ์ร่วมไปกับการแสดงจนลืมคำนึงถึงสาระสำคัญหรือแง่คิดที่ละครต้องการจะถ่ายทอดให้รับรู้ ซึ่งสาระสำคัญดังกล่าวเปรียบเสมือนภาพสะท้อนข้อบกพร่องบางประการในสังคมอันนำมาสู่แรงบันดาลใจในการตระหนักรู้ถึงสภาวะปัญหาและคำนึงถึงการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น

คำสำคัญ : ศิลปะการแสดงร่วมสมัย ละครสมัยใหม่

Abstract

"Khadeesamkhan" is a modern adaptation and reinterpretation of "Khadeesamkhan" a comedy written by His Majesty King Rama VI. This is the result of countless hours of research on and participation in contemporary theater workshops involving the method of Bertolt Brecht. During rehearsals of this production, the actors, who all have gone through the rigorous training and workshops, applied the techniques and methods learned from the workshops and incorporated into their repertoire. These techniques and methods include body awareness, movement, warm-up, visualization, intrascenic communication and voice management. Furthermore, in some of the scenes in this production, the researcher who is also the lead in this play opted to use stylization which involves big and awkward movements, with the aim of preventing the audience from identifying themselves with the characters and being too emotionally invested with the play that the audience is disconnected from the theme or message which the play is trying to convey. This message is a reflection of the shortcomings of society

[1] ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Department of Theatre and Music, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

thus raising awareness on the condition of this quandary and inspiring the audience to consider taking action to find the solution to these deficiencies.

Keywords : Contemporary performance, Modern play

ประเภทของผลงานสร้างสรรค์ ศิลปะการแสดง (นำเสนอในรูปแบบ VDO)

แนวความคิด

การแสดงละครสุขนาฏกรรมเรื่อง "คดีสำคัญ" เป็นผลงานสร้างสรรค์อันสืบเนื่องมาจากโครงการสืบสานสร้างศิลป์ร่วมสมัย ครั้งที่ 4 ของภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านศิลปะการแสดงละครจากพระราชนิพนธ์บทละครพูดของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวให้แก่เยาวชนและบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ

คดีสำคัญ เป็นพระราชนิพนธ์บทละครพูดชวนหัวที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงสร้างสรรค์ด้วยการแปลอย่างดัดแปลงจากบทละครสุขนาฏกรรมภาษาฝรั่งเศสเรื่อง Un Client Sérieux ซึ่งเป็นบทประพันธ์ของจอร์จ กูแตลน (Georges Courteline) ทั้งนี้พระองค์ทรงรักษาแก่นเรื่องให้คล้ายกับบทละครต้นฉบับ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเสียดสีกระบวนการยุติธรรมและการแสดงให้เห็นลักษณะนิสัยอันเป็นข้อบกพร่องมนุษย์ที่เห็นแก่ค่าตอบแทน และแม้ว่าจะทราบดีว่าฝ่ายของตนเองนั้นเป็นฝ่ายกระทำผิด แต่ก็พยายามสร้างเรื่องโกหกหลอกลวงเพื่อให้ผู้อื่นเห็นว่าฝ่ายตนนั้นเป็นฝ่ายที่น่าสงสารและกระทำในสิ่งที่ถูกต้อง

ในการดำเนินโครงการข้างต้น ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้เชิญศิลปินรางวัลศิลปาธร กระทรวงวัฒนธรรม ประจำปี พ.ศ. 2551 มาเป็นผู้นำการอบรมทักษะด้านการแสดงละครสมัยใหม่ อันเป็นทักษะและแนวทางสำคัญของการแสดงในรูปแบบศิลปะการแสดงร่วมสมัย ให้แก่ผู้ที่เข้าอบรม

ศิลปะการแสดงละครเป็นการแสดงออกซึ่งอารมณ์ ความรู้สึก และเรื่องราวต่าง ๆ โดยมีผู้แสดงเป็นสื่อผ่านทางการใช้ร่างกายแสดงท่าทาง เปรียบเสมือนเครื่องมือที่มนุษย์ใช้เป็นตัวกลางเพื่อการเชื่อมโยงอารมณ์ ความรู้สึกและความคิดของตน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดให้บุคคลอื่นได้เข้าใจรับรู้ถึงสิ่งที่ตนต้องการจะแสดงออก ซึ่งถือเป็นศิลปะของการสื่อสารที่ปรากฏภาพเป็นรูปธรรมที่ผู้ชมสามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่าย ส่วนอารมณ์ความรู้สึกนั้นแม้จะอยู่ในรูปลักษณ์ที่เป็นนามธรรม แต่ผู้ชมก็สามารถสัมผัสได้โดยตรงจากการสื่อสารผ่านผู้แสดง

ทั้งนี้ผู้แสดงหรือนักแสดง คือ บุคคลผู้มีความสามารถทางด้านการแสดงออกทั้งร่างกายและจิตใจ เป็นผู้ที่สามารถใช้ร่างกายเป็นสื่อแสดงออกซึ่งจุดมุ่งหมายและแนวความคิดของละครเรื่องนั้น ๆ โดยการตีความบทที่แสดงและสวมบทบาทของตัวละครนั้นอย่างสมจริง โดยหน้าที่ของนักแสดงนั้นมีดังนี้ (ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์, 2551: 56-57)

1. ศึกษาตามบทที่ได้รับอย่างละเอียดถี่ถ้วน
2. ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้กำกับการแสดงอย่างเคร่งครัด
3. มาซ้อมตามวันและเวลาที่มีการนัดหมายทุกครั้งและทำการซ้อมด้วยความตั้งใจ รวมถึงการค้นคว้าหารายละเอียดเพิ่มเติมจากข้อมูลที่ผู้กำกับการแสดงแนะนำไว้
4. หมั่นฝึกซ้อมและจดจำสิ่งที่ผู้กำกับการแสดงแนะนำให้ในระหว่างฝึกซ้อม

ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" มีตัวละครทั้งหมด 12 ตัว ได้แก่ พระโลละศาสตร์ราชสภาบดี ขุนประเคนคดี ขุนกินนรแมน นายเฉลียว ฉลาดพูด นายกูบ เจ๊กเก๊า ตาทุ้ย อ้ายเสือปิ๊บ ตำรวจ

2 นาย หลวงอินท์ปัญหา และหลวงพรหมปฤษณา ทั้งนี้หลวงอินท์ปัญหาและหลวงพรหมปฤษณา ถูกกำหนดให้ใช้ตุ๊กตาเป็นผู้แสดง เพื่อสื่อให้เห็นถึงสภาวะการเป็นร่างทรงหรือถูกชักเชิดจากบางคนหรือบางอย่าง

ผู้วิจัยเป็นผู้หนึ่งที่ได้เข้าร่วมกระบวนการการอบรมทักษะด้านการแสดงนี้ตั้งแต่เริ่มต้นและได้มีโอกาสสร้างสรรค์ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" ผ่านการแสดง โดยรับบทเป็น พระโลละศาสตร์ราชสภาบดี ซึ่งเป็นอธิบดีผู้พิพากษาศาลมณฑลโลเลบุรี ตัวละครตัวนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นตัวละครหลักของเรื่องและเป็นตัวละครที่ต้องควบคุมจังหวะการแสดงของเรื่องทั้งหมด

ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" เป็นการแสดงละครที่ผู้เขียนบทและผู้กำกับได้ร่วมกันออกแบบฉากให้เป็นลักษณะการสร้างภาพลวงตาให้เกิดความลึกของพื้นที่มากกว่าที่เป็นจริง (Perspective Illusion) และถูกตีความพื้นที่การแสดงให้เป็นตารางหมากรุก โดยมีพระโลละศาสตร์ราชสภาบดีเป็นตัวละครที่ถูกตีความให้เป็นดั่งผู้ชมเกมหมากรุกที่มีนักแสดงผู้สวมบทบาทเป็นตัวละครอื่น ๆ เป็นผู้เล่น เป็นผู้ส่งอิทธิพลต่อการเดินหมาก ในขณะเดียวกันก็ต้องเป็นผู้รักษากติกาการเล่น ทำให้ผู้ที่แสดงเป็นพระโลละศาสตร์ราชสภาบดีต้องมีสมาธิในการแสดงที่สูง ประกอบกับละครเรื่องนี้เป็นละครชวนหัวหรือที่เรียกว่าสุขนาฏกรรม (Comedy) โดยมีลักษณะของการสร้างอารมณ์ขันไปในแนวทางของละครตลกประเภทเสียดสี (Satiric Comedy) และละครตลกประเภทสถานการณ์ (Situation Comedy) ซึ่งต้องมุ่งเน้นที่จังหวะของการแสดงเพื่อให้เกิดอารมณ์ขัน ทำให้ผู้วิจัยเลือกนำเทคนิคการแสดงแบบ "สไตไลเซชั่น" (Stylization) ที่จงใจให้มีแบบมีแผนผิดแผกไปจากธรรมชาติด้านการกระทำของมนุษย์ผ่านการแสดงท่าทางที่มากกว่าปกติ มาเป็นเทคนิคในการแสดงผลงานสร้างสรรค์ โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญที่การตัดอารมณ์ของผู้ชมไม่ให้เกิดอารมณ์ร่วมไปกับการแสดงจนลืมที่จะคำนึงถึง "สาร" ที่ละครต้องการจะถ่ายทอดให้รับรู้และเข้าใจ

ที่มาและความสำคัญของการสร้างสรรค์ผลงาน

คดีสำคัญ เป็นพระราชนิพนธ์บทละครพูดชวนหัวอันทรงคุณค่าที่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงแปลอย่างดัดแปลงจากบทละครพูดภาษาฝรั่งเศสเรื่อง Un Client Sérieux บทประพันธ์ของ จอร์จ กูแตลน (Georges Courteline) ซึ่งนักเขียนชาวฝรั่งเศสได้แต่งบทละครเรื่องนี้เมื่อ ค.ศ. 1896 (พ.ศ. 2439) และได้รับการจัดแสดงครั้งแรกเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม ค.ศ. 1896 ที่โรงละครการีลง เขตมงมาร์ต กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวทรงพระราชนิพนธ์บทละครพูดเรื่อง *คดีสำคัญ* เสร็จเมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2460 ขณะที่ประทับ ณ พระราชวังสนามจันทร์ ทั้งนี้จากการศึกษาค้นคว้าด้านการเผยแพร่และการจัดแสดงพระราชนิพนธ์บทละครพูดชวนหัวเรื่อง *คดีสำคัญ* พบหลักฐานว่าเคยมีการจัดแสดงเพียงหนึ่งครั้งจัดขึ้นในปี พ.ศ.2460 ณ ค่ายหลวงบ้านโป่ง โดยมีเสือป่ากรมม้าหลวงรักษาพระองค์เป็นผู้จัดการแสดง (หม่อมหลวงปิ่น มาลากุล, 2518: 266)

ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการร่วมสมัย "คดีสำคัญ" เป็นการนำพระราชนิพนธ์บทละครพูดชวนหัวเรื่อง *คดีสำคัญ* ของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวมาจัดแสดงอีกครั้ง โดยสร้างสรรค์องค์ประกอบทางศิลปะการละครบางประการเพื่อให้มีความร่วมสมัยมากยิ่งขึ้น ซึ่งการแสดงครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการสืบสานสร้างศิลป์ครั้งที่ 4 โดยการบริหารจัดการโครงการของภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จัดแสดงในระหว่างวันที่ 6 - 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2557ณ โรงละครทรงพล (D.D.Auditorium) อาคารวชิรมงกุฎ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" เป็นผลงานการแสดงอันเป็นผลผลิตสำคัญจากการอบรมทักษะด้านการแสดงละครสมัยใหม่แนว "ต่อต้านเรียลิสม์" โดยทางภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับเกียรติจากคุณสินีนาฏ เกษประไพ ศิลปินรางวัลศิลปาธร กระทรวงวัฒนธรรม ประจำปี พ.ศ. 2551 มาเป็นผู้นำการอบรม ในระหว่างวันที่ 10 – 12 มีนาคม พ.ศ. 2557 ซึ่งนักแสดงทุกคนต่างผ่านการอบรมข้างต้นและได้นำทักษะด้านการแสดงตามแนวทางดังกล่าวมาสร้างสรรค์ผลงานการแสดงในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

เพื่อศึกษากระบวนการของนักแสดงผ่านการฝึกซ้อมและการจัดแสดงผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ"

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการร่วมสมัย "คดีสำคัญ" : กระบวนการของนักแสดง ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านศิลปะการแสดงร่วมสมัย ซึ่งจัดโดยภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในระหว่างวันที่ 10-12 มีนาคม พ.ศ. 2557 การอบรมเชิงปฏิบัติการข้างต้นนั้นทางผู้ดำเนินโครงการได้เชิญคุณสินีนาฏ เกษประไพ ศิลปินรางวัลศิลปาธร กระทรวงวัฒนธรรม ประจำปี พ.ศ.2551 มาเป็นผู้นำการอบรม ซึ่งเนื้อหาการอบรมเชิงปฏิบัติการนั้นเป็นการฝึกพื้นฐานด้านการแสดง การใช้เสียงทางการแสดงละคร และการฝึกเทคนิคการแสดงที่ไม่สมจริง "สไตไลเซชั่น" (Stylization) เช่น การพูดกับผู้ชม การใช้ร่างกายเคลื่อนไหวแทนการพูดถึงสิ่งที่เป็นนามธรรม การหยุดเคลื่อนไหวระหว่างการแสดง การร้องเพลงแทรกในระหว่างการแสดง เป็นต้น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดด้านการแสดงของแบร์โทรท์ เบรชท์ (Bertolt Brecht) ผู้นำด้านการแสดงละครสมัยใหม่แนว "ต่อต้านเรียลิสม์" (Anti-Realism) ที่เชื่อว่าในการแสดงละครนั้นควรเน้นที่ความไม่สมจริงเพื่อการรับสารของผู้ชม ดังนั้นนักแสดงจึงไม่ควรมีอารมณ์ร่วมกับการแสดงมากจนกระทั่งทำให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของการแสดงละคร เพราะผู้ชมจะไม่สามารถรับสารที่แฝงอยู่ในบทสนทนาหรือการกระทำของตัวละครได้อย่างเต็มที่

2. นักแสดงและทีมงานอ่านบทละครและทำความเข้าใจบทละครร่วมกัน ทั้งนี้เนื่องจากภาษาที่ปรากฏในบทละครเรื่องนี้เป็นภาษาที่คนในยุคปัจจุบันไม่คุ้นเคย ดังนั้นจึงต้องมีการค้นคว้าความรู้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทำความเข้าใจภาษาและสารจากบทสนทนาของตัวละครร่วมกัน ซึ่งหลังจากที่เข้าใจสาระสำคัญของบทละครในภาพรวมร่วมกันแล้ว นักแสดงแต่ละคนต่างก็วิเคราะห์และตีความตัวละครที่ตนเองต้องสวมบทบาท ร่วมพูดคุยและตีความตัวละครกับผู้กำกับการแสดง เพื่อให้เห็นภาพของตัวละครและมีความเข้าใจในลักษณะของตัวละครที่ตรงกัน

3. ฝึกซ้อมการแสดง โดยนักแสดงทุกคนซึ่งล้วนแต่ได้ผ่านการอบรมทักษะการแสดงละครสมัยใหม่แนว "ต่อต้านเรียลิสม์" ได้นำผลจากการอบรมมาปรับใช้ผ่านการฝึกซ้อมและการแสดง โดยในทุกวันก่อนที่จะเริ่มฝึกซ้อมนักแสดงจะอบอุ่นกำลังกายและสร้างการตระหนักรู้ในอวัยวะต่าง ๆ ผ่านการเคลื่อนไหวร่างกายแต่ละส่วน เพื่อให้ร่างกายมีความพร้อมในการแสดง เพราะการแสดงละครเป็นศิลปะการแสดงที่ต้องใช้ร่างกายทุกส่วนให้เป็นประโยชน์ เพื่อให้ผู้ชมเกิดความเชื่อในฐานะตัวละคร อีกทั้งนักแสดงยังได้ฝึกการจินตนาการและรับและการส่งอารมณ์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักแสดงสามารถรับและส่งอารมณ์สู่นักแสดงที่ต้องแสดงร่วมกันและส่งอารมณ์สู่ผู้ชมให้

กระจ่างชัด นอกจากนี้นักแสดงยังได้ฝึกการใช้เสียงและการสร้างสมาธิอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ก็เพื่อให้ผู้ชมสามารถรับสารที่ส่งผ่านคำพูดและการกระทำของนักแสดงได้อย่างชัดเจน

ในส่วนของผู้วิจัยซึ่งต้องสวมบทบาทเป็นพระโลละศาสตร์ราชสภาบดี ซึ่งเป็นตัวละครสำคัญของเรื่องนี้ ผู้วิจัยในฐานะนักแสดงต้องฝึกการสร้างจินตนาการ การทำสมาธิ การรับและการส่งอารมณ์สู่นักแสดงคนอื่นและผู้ชมมากเป็นพิเศษ และฝึกรูปแบบการแสดงแบบ "สไตไลเซชั่น" (Stylization) ที่จงใจให้มีลักษณะไม่สมจริงเพื่อตัดอารมณ์ของผู้ชมไม่ให้เกิด "อารมณ์ร่วม" เพื่อให้ผู้ชมได้คำนึงถึง "สาร" ของละคร ที่สะท้อนข้อบกพร่องบางประการในสังคม อาทิ การตัดสินคดีความที่ปราศจากการคำนึงถึงความเที่ยงธรรม และการสนใจในความก้าวหน้าในอาชีพจนละเลยหน้าที่ที่ตนนั้นปฏิบัติอยู่ ซึ่งแตกต่างจากวิธีการนำเสนอการแสดงในแนว "เรียลิสม์" และ "แนทเชอรัลลิสม์" ที่มุ่งเน้นให้มีบทเจรจา ลีลาการแสดง ตลอดจนฉากแสงสี ที่มีความสมจริงทุกประการ แต่การนำเสนอในรูปแบบนี้ผู้ชมจะมีอารมณ์ร่วมจนละเลยที่จะวินิจฉัยสาระหรือประเด็นที่ละครเรื่องนั้น ๆ ต้องการนำเสนอ ผู้วิจัยต้องฝึกซ้อมการเคลื่อนไหวที่ไม่สมจริงในท่าทางที่ใหญ่เกินกว่าที่มนุษย์ทั่วไปจะแสดงออก โดยต้องคงลักษณะสำคัญของตัวละครไว้ และด้วยเหตุที่พระโลละศาสตร์ราชสภาบดี ทำหน้าที่ผู้พิพากษาศาล ซึ่งต้องนั่งอยู่ที่บัลลังก์ศาล อันเป็นพื้นที่หลังสุดของพื้นที่การแสดง (Downstage Center) ที่ถูกกำหนดไว้ตลอดทั้งเรื่อง ไม่ได้เคลื่อนที่ไปตามพื้นที่ต่าง ๆ บนเวทีการแสดงเช่นนักแสดงคนอื่น ๆ ทำให้ผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องแสดงท่าทางมากกว่าปกติเพื่อให้ส่งสารไปยังผู้ชมได้อย่างชัดเจน

ผู้วิจัยต้องฝึกซ้อมและสร้างสรรค์เทคนิคการแสดงแบบ "สไตไลเซชั่น" (Stylization) เพื่อควบคุมจังหวะการแสดงในเรื่อง เนื่องจากพระโลละศาสตร์ราชสภาบดีเป็นตัวละครหลักที่ต้องทำหน้าที่ควบคุมจังหวะการแสดงของเรื่องเพื่อให้ผู้ชมเกิดอารมณ์ขันตามประเภทของบทละครเรื่องนี้ ดังจะสังเกตได้จากฉากที่พระโลละศาสตร์ราชสภาบดีสั่งให้ตัวละครทุกตัวหยุดการกระทำ ซึ่งตัวละครทุกตัวต่างก็หยุดนิ่งสักครู่หนึ่ง จากนั้นก็เริ่มกลับมาสวมบทบาทเป็นตัวละครอีกครั้งและดำเนินเรื่องกันต่อตามจังหวะการแสดงที่ผู้วิจัยได้สร้างสรรค์เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งใจไว้ อีกทั้งภาพของการนำเสนอผลงานการแสดงที่ต้องการให้นักแสดงทุกคนหันหน้าไปพูดกับผู้ชมแทนการสื่อสารกับพระโลละศาสตร์ราชสภาบดี โดยเปรียบเสมือนผู้ชมร่วมกันเป็นผู้พิพากษาคดีนี้ ทำให้ผู้วิจัยจำเป็นต้องควบคุมจังหวะการรับสารและการส่งสารผ่านด้านหลังของร่างกายนักแสดงที่ต้องสื่อสาร แทนการสื่อสารผ่านนัยน์ตาการมองเห็นสีหน้าและท่าทางอันสะท้อนอารมณ์และความรู้สึกของตัวละครตัวอื่น ทั้งนี้หากไม่สามารถควบคุมจังหวะได้ตามความมุ่งหมาย ก็จะส่งผลกระทบต่อจังหวะการแสดงโดยรวมของเรื่องและทำให้ผู้ชมไม่สามารถรับสารได้

นอกจากนี้ในฉากที่พระโลละศาสตร์ราชสภาบดีต้องสื่อสารกับตุ๊กตาที่ถูกแทนที่ตัวละครหลวงอินท์ปัญหาและหลวงพรหมปฤษณา ยังเป็นอีกฉากหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการควบคุมจังหวะการแสดงในเรื่อง โดยผู้วิจัยต้องสร้างจินตนาการที่เด่นชัดเพื่อสร้างเรื่องราวและบทสนทนาให้เข้ากับสภาพเหตุการณ์ที่ดำเนินอยู่ในเรื่อง โดยต้องไม่ทำให้สัมพันธภาพและจังหวะทางการแสดงนั้นสูญไป

4. เมื่อนักแสดงเห็นภาพ เข้าใจคำพูด และเหตุและผลของการกระทำของตัวละคร ผู้กำกับการแสดงจะช่วยแนะนำวิธีการแสดง (Stage Business) และชี้แนะพื้นที่ในการแสดงแต่ละฉาก (Blocking)

5. จัดแสดงผลงานสร้างสรรค์ในช่วงการประชุมวิชาการระดับชาติ "SMARTS" ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 6-8 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 จำนวน 3 รอบการแสดง ณ โรงละครทรงพล (D.D. Auditorium) คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เทคนิคและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงาน

เทคนิคที่ใช้ในการแสดงผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงละครร่วมสมัย "คดีสำคัญ" ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการแสดงแบบ "สไตไลเซชั่น" (Stylization) ที่จงใจให้มีแบบมีแผนผิดแผกไปจากธรรมชาติ เพื่อตัดอารมณ์ของผู้ชมไม่ให้เกิดอารมณ์ร่วมไปกับการแสดงจนลืมที่จะคำนึงถึง "สาร" ที่ละครต้องการจะถ่ายทอดให้รับรู้

คำขอบคุณ

ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" ครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สำเนียงงาม คณบดีคณะอักษรศาสตร์, อาจารย์สกุล บุณยทัต, รองศาสตราจารย์พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์, อาจารย์มุจรินทร์ อิทธิพงษ์ หัวหน้าภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่โรงละครทรงพล (D.D. Auditorium) เพื่อจัดแสดงผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว และคุณสินีนาฏ เกษประไพ ศิลปินรางวัลศิลปาธร กระทรวงวัฒนธรรม ประจำปี พ.ศ. 2551 ที่ให้เกียรติมาแลกเปลี่ยนความรู้อันนำมาสู่การสร้างสรรค์ผลงานในครั้งนี้ และที่สำคัญคือขอขอบคุณนักแสดงและทีมงานทุกคนที่ได้แสดงความมุ่งมั่นและทุ่มเทอย่างเต็มที่เพื่อให้ผลงานสร้างสรรค์ชิ้นนี้ได้เผยแพร่สู่สังคม

เอกสารอ้างอิง

นพมาส แววหงส์,บรรณาธิการ. (2550). **ปริทัศน์ศิลปะการละคร**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาศิลปะการละคร คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิ่น มาลากุล, ม.ล. (2518). **งานละครของพระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีศรีสินทร มหาวชิราวุธ พระมงกุฎเกล้าเจ้าแผ่นดินสยาม**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์. (2551). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา** 431 102 Elements of Spoken Drama. นครปฐม: ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ. (2506). **ละครพูดเรื่องท่านรอง, คดีสำคัญ**. กรุงเทพฯ: องค์การค้าของคุรุสภา.

สดใส พันธุมโกมล. (2538). **ศิลปะของการแสดง (ละครสมัยใหม่)**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รูปผลงานสร้างสรรค์



กระบวนการฝึกซ้อมด้วยการใช้ร่างกายเคลื่อนไหวแทนการพูดถึงสิ่งที่เป็นนามธรรม



การแสดงละครสุขนาฏกรรมเรื่อง "คดีสำคัญ" (พระโลละศาสตร์ราชสภาบดีทำหน้าที่ผู้พิพากษา โดยบอกทนายความและอัยการฝ่ายโจทก์เลิกโต้เถียงกัน)



พื้นที่การแสดง : พระโลละศาสตร์ราชสภาบดี (ผู้พิพากษา) นั่งอยู่บนบัลลังก์ศาลที่ถูกจัดวางให้เป็นพื้นที่ด้านหลังสุดของการแสดง (Downstage Center) ทำให้จำเป็นต้องแสดงท่าทางที่มากกว่าปกติเพื่อการส่งสารไปยังผู้ชมได้อย่างชัดเจน



"สไตไลเซชั่น" (Stylization) : พระโลละศาสตร์ราชสภาบดีสั่งให้ตัวละครหยุดการกระทำ ซึ่งตัวละครทุกตัวต่างก็หยุดนิ่งสักครู่หนึ่ง จากนั้นก็เริ่มกลับมาสวมบทบาทเป็นตัวละครอีกครั้งและดำเนินเรื่องกันต่อตามจังหวะการแสดง



การสื่อสารกับตุ๊กตาที่ถูกแทนที่ตัวละครหลวงอินท์ปัญหาและหลวงพรหมปฤษณา อันเป็นฉากหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการควบคุมจังหวะการแสดงและการรักษาสัมพันธภาพของการให้ต่อเนื่อง

ผลงานจิตรกรรมทดลอง "วัตถุบันทึก : กวีบทเก่า"

Experimental Painting : "Memento : Old Poetry"

นวัต เลิศแสวงกิจ[1]

Nawat Lertsawaengkit[1]

บทคัดย่อ

ผลงานสร้างสรรค์ "วัตถุบันทึก:กวีบทเก่า" เป็นผลงานทดลองแปรรูปความทรงจำเป็นวัตถุด้วยกรรมวิธีทางทัศนศิลป์ ในฐานะวัตถุบันทึกความทรงจำ เพื่อเป็นเสมือนตัวแทนหรือสิ่งเตือนใจ ให้สามารถหวนระลึกถึงรายละเอียดต่างๆ ในสิ่งอันน่าประทับใจ ที่เข้ามาสัมผัสกับแต่ละช่วงจังหวะของชีวิตได้ ในการทดลองครั้งนี้ได้เลือกเอากลอนบทหนึ่งที่ได้อ่านพบและเกิดความประทับใจในเนื้อหา ในวรรณกรรมแนวสยองขวัญ ของคุณ เหม เวชกร มาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยอ้างอิงจากเรื่องสั้น เรื่อง "ยักษ์วัดแจ้ง" ในหนังสือชุด "เปิดกรุผีไทย ตอนผู้มาจากเมืองมืด" ซึ่งมีตอนหนึ่งที่ผู้เขียน ได้บรรยายถึงฉากในร้านเหล้าโรง ซึ่งนักดื่มรุ่นอาวุโสได้บอกเล่ากลอนบทนี้แก่นักดื่มรุ่นหนุ่ม ซึ่งกลอนบทดังกล่าว ตามข้อความในเรื่องสั้นกล่าวว่า เป็น "...การดื่มของคนเก่าน่ะ ถึงกับผูกกลอนเอาไว้ทีเดียว เป็นการเตือนสตินักดื่มมิให้ลืมตัว..."

คำสำคัญ : ทัศนศิลป์ จิตรกรรมทดลอง วัตถุบันทึก บทกลอน

Abstract

"Memento : Old poetry" is an experiment in visual art which tries to break out of the limits of my painting through which I was unable to record the atmosphere and the meaning I have been impressed about, transforming poetry into objects. I wanted to express the development of the pictorials with other artistic styles in a contemporary manner to capture all impressive memories, stories and tales which have touched me in order to reminisce it in every single details in Memento through the processes of visual art. For this experiment, I choose a folk poem from Hem Vejakorn's horror story "Yuk Wat Jaeng" as inspiration. One part of the story explains about a bar scene where an old man tells a folk poem to the young fellows to warn them about their drinking habit which he had learned in his era. "Memento : Old poetry" is a translated art piece from this folk poem.

Keywords : Visual art, Experimental painting, Memento, Folk poem

ประเภทของผลงานสร้างสรรค์ ทัศนศิลป์, จิตรกรรมทดลอง

[1] หมวดวิชาทัศนศิลป์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย

Division of Visual Art, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

แนวความคิด

ผลงานสร้างสรรค์ "วัตถุบันทึก:กวีบทเก่า" สร้างสรรค์ขึ้นเพื่อเป็นการทดลองทางทัศนศิลป์ในการแปรรูปความทรงจำของเรื่องราวต่างๆ โดยอาศัยวัสดุหรือวัตถุต่างๆมาใช้เป็นสัญลักษณ์บอกเล่าเรื่องราวต่างๆ โดยผสมผสานเทคนิคทางจิตรกรรมกับกรรมวิธีอื่นๆ ทางทัศนศิลป์ จากแนวคิดว่า "รูปทรงเป็นสัญลักษณ์ให้กับตัวเอง" (ชะลูด นิ่มเสมอ, 2539: 308) การนำเสนอเรื่องราวที่อยู่ในความทรงจำ โดยใช้วัสดุต่างๆมาเป็นสื่อ(medium) ขั้นพื้นฐานในการทำงานสร้างสรรค์ผลงาน จึงเป็นโจทก์สำคัญในการสร้างสรรค์ทางทัศนศิลป์ชิ้นนี้

ที่มาและความสำคัญของการสร้างสรรค์ผลงาน

"ถ้วยหนึ่งนงนุช สองถ้วยพุทธวาจา สามถ้วยแกล้วกล้าพูดองอาจ สี่ถ้วยเก่งกาจผ้าขาดไม่รู้ตัว ห้าถ้วยเมามัวพูดไม่กลัวความผิด หกถ้วยมีฤทธิ์พูดผิดทุกคำ เจ็ดถ้วยมืดคล้ำมือคลำหนทาง แปดถ้วยเอวบางพี่เห็นช้างเท่าหมู เก้าถ้วยโอ้ว่าโฉมตรูสุดรู้สุดคิด สิบถ้วยมืดมิดสิ้นฤทธิ์พี่แล้วเจ้าแก้วเอย"(เหม เวชกร, 2540: 126-141) ข้อความข้างต้นเป็นบทกลอนสำหรับเตือนใจ สำหรับนักเลงสุราในการดื่มอย่างระมัดระวังตน มิให้หลงลืมตัวดื่มจนเมามาย ข้าพเจ้าอ่านพบกลอนบทนี้ในเรื่องสั้น "ยักษ์วัดแจ้ง" ของคุณเหม เวชกร ซึ่งมีการกล่าวถึงกลอนบทหนึ่ง ผู้วิจัยในฐานะคนหนุ่มที่ใช้ชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบัน จึงมีโอกาสพบเห็นและสัมผัสกับประสบการณ์หลากหลาย รวมไปจนถึงผลเสียมากมายอันเนื่องมาจากผลของการดื่มสุรา ไม่ว่าจะเป็นการทะเลาวิวาทกันของผู้คนหลังจากดื่มสุรา หรืออุบัติเหตุต่างๆบนท้องถนน เป็นต้น ซึ่งทำให้ผู้วิจัยทราบถึงผลเสียของการดื่มสุราอย่างขาดความยับยั้งชั่งใจ หรือการดื่มอย่างไม่ระมัดระวังตน ซึ่งโดยมากมักเกิดกับเยาวชนจำนวนมากของประเทศไทย โดยเฉพาะในหมู่นักเรียนนักศึกษา เมื่อข้าพเจ้าได้อ่านกลอนบทนี้ ทำให้เกิดความประทับใจในบทกลอนเป็นอย่างมาก ด้วยเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในสังคมรอบตัว และมีคติสอนใจ โดยมีมีลีลาการบอกเล่าอย่างสนุกสนานด้วยสัมผัสของภาษาที่คล้องจองไพเราะ เหมาะแก่การใช้เป็นเครื่องเตือนใจผู้คน กลอนบทนี้จึงกลายมาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ เพื่อแปรรูปความเนื้อหาของบทกลอนนี้เป็นวัตถุบันทึก

วัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

1. เพื่อศึกษาการแปรรูปความทรงจำที่ประทับใจเป็นผลงานสร้างสรรค์ ด้วยกรรมวิธีทางทัศนศิลป์ ในฐานะจิตรกรรมแนวทดลอง
2. ศึกษาแนวคิดและคำสอนจากประสบการณ์ของนักดื่มรุ่นเก่าที่แฝงอยู่ภายในบทกลอนที่มีคติสอนใจ เพื่อถ่ายทอดสู่คนรุ่นใหม่โดยอาศัยผลงานสร้างสรรค์เป็นสื่อ

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

1. ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
2. ถอดความบทกลอน
3. วิเคราะห์ความหมายที่แฝงอยู่
4. เลือกวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นสื่อพื้นฐานร่วมกันกับเทคนิคจิตรกรรม
5. วางแผนการจัดสรรองค์ประกอบด้วยการเสก็ตช์ภาพ
6. สร้างสรรค์ผลงาน จำนวน 3 ชุดผลงาน โดยชุดผลงานชิ้นที่หนึ่ง ใช้ขวดเปล่าเป็นวัสดุแล้วเขียนภาพลงบนฉลากขวดเพื่อถ่ายทอดภาพพจน์จากบทกลอนทั้งโดยตรงออกมาเป็นชุดผลงานที่1 โดยใช้ตัวบทกลอนเป็นสื่อในการเล่าเรื่องร่วมกับรูปภาพ
   ชุดผลงานชิ้นที่สอง ผู้วิจัยใช้รูปทรงที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ซึ่งเป็นรูปทรงที่มีมีความเกี่ยวเนื่องกับบทกลอนดังกล่าวโดยตรงมาเป็นรูปแบบในการนำเสนอ และทดลองเพิ่มเติมกรรมวิธีในการบอกเล่าความหมายโดยนัยเกี่ยวกับผลร้ายของสุรา โดยการแทนที่พื้นที่ว่างภายในขวดด้วยสี และ วัสดุต่างๆ
   และในชุดผลงานชิ้นที่ที่สาม ผู้วิจัยใช้รูปทรงที่เป็นอิสระปละหลากหลายมากขึ้นจากการตีความหมายเพิ่มเติมผ่านประสบการณ์ส่วนตัวจากบทกลอน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาในทางลบของสุรา ร่วมกับสีสันและวัสดุภายในขวดสุรา
7. จัดแสดงในนิทรรศการรักแอนด์โรล ณ หลังแรกบาร์ มหรรณพซอย 1 ถนนมหรรณพ กรุงเทพมหานคร วันที่ 29 มีนาคม – 20 เมษายน พ.ศ. 2557

เทคนิคและอุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงาน

1. หมึกดำชนิดกันน้ำ
2. ปากกาหมึกเคมีชนิดกันน้ำ สีต่างๆ
3. น้ำยาลบคำผิด
4. สีอะคริลิค
5. ขวดสุรา

เอกสารอ้างอิง

เหม เวชกร. "ยักษ์วัดแจ้ง" ใน เปิดกรุฝีไทย ตอน ผู้มาจากเมืองมืด. หน้า126-141. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ดอกหญ้า, 2540.

ชลูด นิ่มเสมอ. องค์ประกอบของศิลปะ. กรุงเทพ : ไทยวัฒนาพานิช, 2539.

รูปผลงานสร้างสรรค์

ผลงานชิ้นที่1



1. ประเภทของผลงานสร้างสรรค์ : ทัศนศิลป์
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : "วัตถุบันทึก : กวีบทเก่า"
3. ชื่อศิลปิน : นวัต เลิศแสวงกิจ
4. เทคนิค, ขนาด : จิตรกรรมผสม , ผันแปรไม่แน่นอน
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557

ผลงานชิ้นที่2

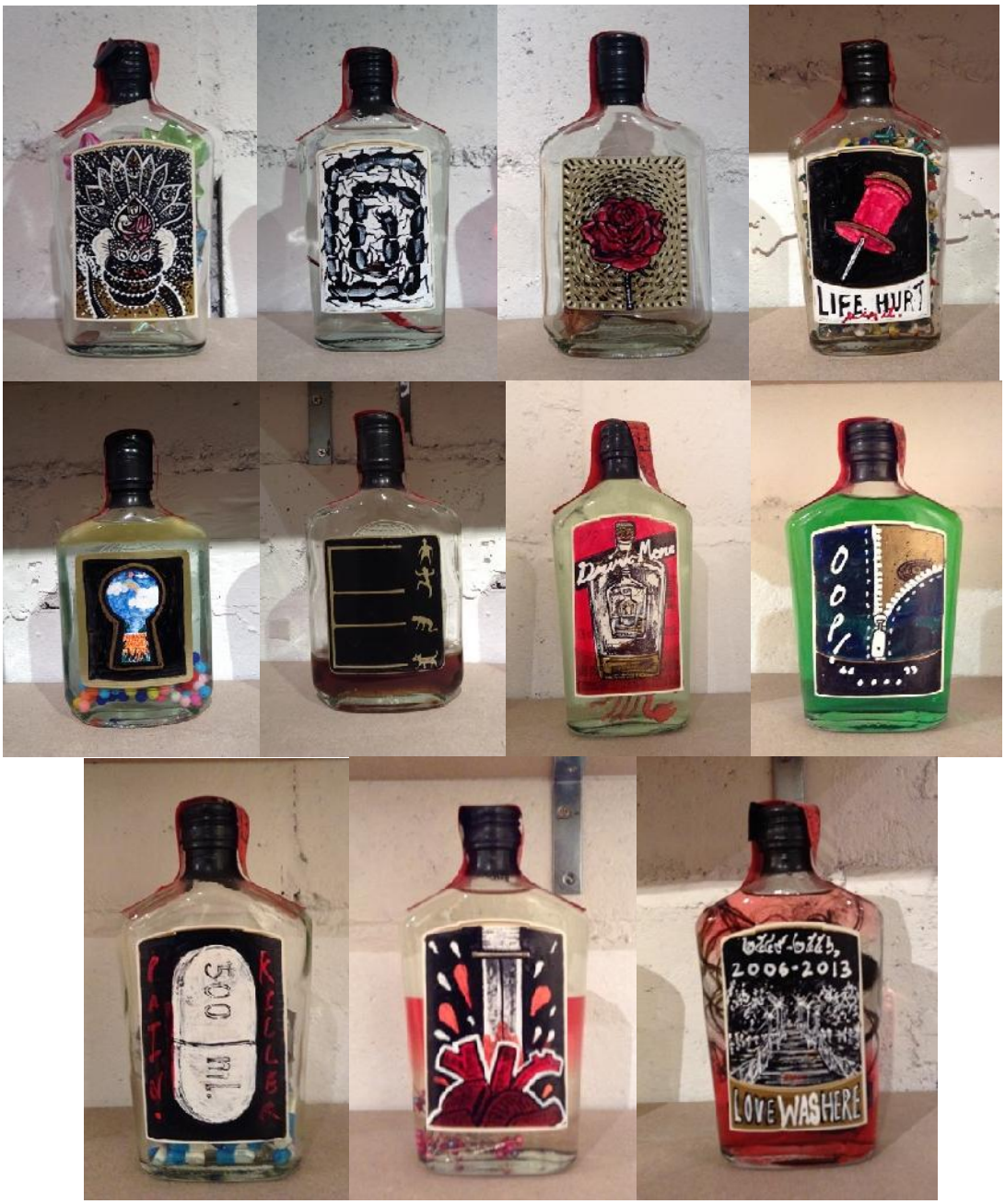




1. ประเภทของผลงานสร้างสรรค์ : ทัศนศิลป์
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : "วัตถุบันทึก : กวีบทเก่า 2"
3. ชื่อศิลปิน : นวัต เลิศแสวงกิจ
4. เทคนิค, ขนาด : จิตรกรรมผสม, ผันแปรไม่แน่นอน
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557

ผลงานชิ้นที่3





1. ประเภทของผลงานสร้างสรรค์ : ทัศนศิลป์
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : "วัตถุบันทึก : กวีบทเก่า 3"
3. ชื่อศิลปิน : นวัต เลิศแสวงกิจ
4. เทคนิค, ขนาด : จิตรกรรมผสม , ผันแปรไม่แน่นอน จำนวน 15 ขวด
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557

ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" : กระบวนการกำกับการแสดง

Performing Arts "Khadeesamkhan": The Directing Process

ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์[1]

Pattra Toburin[1]

บทคัดย่อ

ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" พระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 เกิดขึ้นจากการมุ่งหวังที่จะบูรณาการความรู้ด้านศิลปะการแสดงจากบทพระราชนิพนธ์ของล้นเกล้ารัชกาลที่ 6 เข้ากับศิลปะการแสดงร่วมสมัย เพื่อถ่ายทอดแก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไป โดยนำเอาบทพระราชนิพนธ์ เรื่อง "คดีสำคัญ" มาตีความและนำเสนอผ่านกระบวนการกำกับการแสดงในลักษณะร่วมสมัย ด้วยการนำประเด็นการเสียดสีกระบวนการยุติธรรมที่ปรากฏในบทละครมาเทียบเคียงกับเหตุการณ์ปัจจุบัน

คำสำคัญ : ศิลปะการแสดงร่วมสมัย กระบวนการกำกับการแสดง บทพระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 เรื่อง "คดีสำคัญ"

Abstract

The contemporary performing arts of 'Khadeesamkhan' was initiated with the purpose to integrate the knowledge of performing arts in the play of King Rama VI with contemporary performing arts, and to convey this integrating knowledge to students and public. The production was made through the interpretation of the original version of 'Khadeesamkhan' of King Rama VI, presenting through the contemporary directing process, with the application of the satiric issue on judicial process existing in the original version to satire the current situations.

Keywords : The contemporary Performing Arts, Directing process, The plays 'Khadeesamkhan' of King Rama VI

ประเภทผลงานสร้างสรรค์

ศิลปะการแสดง (นำเสนอในรูปแบบ VDO)

แนวความคิด

ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" พระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 นั้น เกิดขึ้นจากพันธกิจในการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมซึ่งเป็นพันธกิจหลักของสถาบันการศึกษาทุกแห่ง ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรจึงได้จัดโครงการสืบสานสร้างศิลป์ร่วมสมัย ครั้งที่ 4

[1] ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Theatre and Music, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบูรณาการและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านศิลปะการแสดงจากบทพระราชนิพนธ์ของล้นเกล้ารัชกาลที่ 6 แก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไป รวมถึงเพื่อเสริมสร้างเสริมความเข้าใจในศิลปะร่วมสมัยและสร้างสุนทรียะให้แก่ประชาชนทั่วไปในวงกว้าง

โดยในปี พ.ศ.2557 นี้ ได้นำบทละครพูดชวนหัว เรื่อง "คดีสำคัญ" ซึ่งพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงแปลและดัดแปลงจากบทละครพูดภาษาฝรั่งเศสเรื่อง Un Client Serieux ของ Georges Courteline นักเขียนบทละครชื่อดังของฝรั่งเศสในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 โดยละครชวนหัวเรื่องนี้เป็นการเสียดสีกระบวนการยุติธรรมของฝรั่งเศสในขณะนั้น เมื่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงแปลบทละครดังกล่าวได้ทรงดัดแปลงให้เข้ากับบริบทของสังคมไทย โดยพระองค์ได้คงแก่นเรื่องดั้งเดิมที่เกี่ยวกับการล้อเลียนการพิจารณาตัดสินคดีความ กระบวนการยุติธรรมในสังคม ผู้วิจัยได้นำบทละครดังกล่าวมาตีความและนำเสนอในลักษณะร่วมสมัย โดยการนำประเด็นการเสียดสีกระบวนการยุติธรรมที่ปรากฏในบทละครมาเทียบเคียงกับเหตุการณ์ปัจจุบัน ท่ามกลางยุคสมัยอันสับสน การสลับขั้วสลับข้างระหว่างความจริงกับความลวง ความยุติธรรมกับความอยุติธรรม บนความพร่าเลือนของเส้นแบ่งทางคุณธรรมจริยธรรมในสังคม ละครชวนหัวอายุเกือบร้อยปีได้แสดงให้เราได้เห็นถึงสัจธรรมของโลกที่ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง

กระบวนการตีความและกำกับการแสดง ในการนำเสนอผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย เรื่อง "คดีสำคัญ" ผู้วิจัยได้เสนอภาพแสดงที่เกิดจากการตีความข้างต้นโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ คือ

1. "*หุ่นตุ๊กตาหลวงอินท์ปัญหา และ หลวงพรหมปฤษณา ผู้พิพากษาศาลมณฑลโลเลบุรี*" ตามบทดั้งเดิมที่พระพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงกำหนดตัวละครผู้พิพากษาในศาลมณฑลโลเลบุรี จำนวน 3 ตัวละครประกอบด้วยพระโลละศาสตร์ราชสภาบดี อธิบดีผู้พิพากษา, หลวงอินท์ปัญหา และ หลวงพรหมปฤษณา ผู้พิพากษาศาลมณฑลโลเลบุรี แต่ในการจัดแสดงครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้หุ่นตุ๊กตามาแสดงแทนเป็นตัวละครหลวงอินท์ปัญหา และ หลวงพรหมปฤษณา ผู้พิพากษาศาลมณฑลโลเลบุรี ที่นั่งอยู่บนบัลลังก์ศาลฝั่งซ้ายและขวา แสดงร่วมกับนักแสดงจริงที่รับบทเป็นพระโลละศาสตร์ราชสภาบดี อธิบดีผู้พิพากษา ซึ่งต้องอาศัยทักษะในการแสดงของนักแสดงที่รับบทพระโลละศาสตร์ในการที่จะต้องสื่อสารกับหุ่นตุ๊กตาที่มีคนชักเชิด และพูดบททั้งหมดแทนตัวละครทั้งสอง ผู้วิจัยต้องการจะสื่อถึงสภาวะการเป็นร่างทรงหรือการถูกชักเชิดจากบางคนหรือบางสิ่งบางอย่าง การไม่สามารถเป็นตัวของตัวเองของผู้มีอำนาจที่นั่งอยู่บนบัลลังก์ ความขบขันปนสับสนระหว่างคนกับหุ่นตุ๊กตา ใครเป็นคนชักเชิดใครกันแน่ คนที่สนทนากับหุ่นตุ๊กตา กล่าวถ้อยวาจาแทนตุ๊กตา หรือตุ๊กตาที่มอบหมายให้อธิบดีผู้พิพากษาต้องกล่าวถ้อยวาจาแทนตน อำนาจเป็นของผู้มีอำนาจอยู่บนบัลลังก์หรือเป็นอำนาจเบื้องหลังที่มาจากการชักเชิดของใครกันแน่

2. "*ตารางหมากรุก*" การใช้ตารางหมากรุกเป็นพื้นที่ในการแสดงเพื่อเป็นสัญลักษณ์ของการเดินเกมการแข่งขันบนกระดานของหมากแต่ละตัวที่ต้องผ่านการวางแผน การรุกไล่ชิงไหวชิงพริบเฉกเช่นกลเกมการต่อสู้คดีความในศาลระหว่างโจทย์กับจำเลย หรือระหว่างผู้มีอำนาจกับผู้อยู่ใต้อำนาจ ในท่ามกลางยุคสมัยอันสับสน การสลับขั้วสลับข้างระหว่างความจริงกับความลวง ความยุติธรรมกับความอยุติธรรม บนความพร่าเลือนของเส้นแบ่งทางคุณธรรมจริยธรรมในสังคม โดยในการกำกับการแสดงผู้วิจัยได้กำหนดให้นักแสดงเริ่มบทบาทการแสดงเมื่อก้าวเข้าสู่พื้นที่ตารางหมากรุกบน

เวที การเดินของนักแสดงจะเป็นไปตามตำแหน่งของหมากแต่ละประเภท การเข้าแทนที่ในตำแหน่งของนักแสดงที่ถูก "กิน" จากการเดินหมากบนกระดาน เช่น ในตอนที่ นายเฉลียว ฉลาดพูดทนายความและขุนกินนรแมนจ่าศาล สามารถหลอกล่อนายกูบให้ว่าจ้างทนายในคดีได้ หรือในตอนที่ขุนประเคนคดี อัยการถูกสั่งย้าย เนื่องจากถูกนายเฉลียว ฉลาดพูดทนายความสร้างเรื่องโกหกว่าเป็นผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่โดยมิชอบ และในหนังสือราชการได้แต่งตั้งให้ทนายความทำหน้าที่อัยการแทน เป็นต้น

3. "*การสร้างภาพของความเป็นละคร*" เพื่อเน้นย้ำสารการตีความที่ผู้วิจัยต้องการสื่อถึงผู้ชมจึงได้นำเอาเทคนิคการแสดงบางประการของ Brecht มาใช้ประกอบการแสดง เช่น การใช้วิธีการพูดรวมถึงท่วงทำนองในการออกเสียงของตัวละครที่ถูกดัดให้ไม่สมจริง การแสดงท่าทางที่มากกว่าปกติ การหยุดชะงักการแสดง การกลายเป็นหุ่นนิ่ง ฯลฯ รวมถึงการใช้แสงสีมาช่วยสร้างภาพมายาแห่งความลวงบนเวที เพื่อกระตุ้นให้ผู้ชมได้รู้สึกอยู่เป็นระยะว่ากำลังชมการแสดงอยู่และได้พิจารณาว่าว่าอะไรเป็น "ความลวง" และอะไรเป็น "ความจริง"

ที่มาและความสำคัญของการสร้างสรรค์ผลงาน

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว เป็นพระมหากษัตริย์รัชกาลที่ 6 แห่งพระบรมราชจักรีวงศ์ เสด็จพระราชสมภพเมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2423 เป็นพระราชโอรสพระองค์ที่ 29 ในพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชอัจฉริยภาพและทรงบำเพ็ญพระราชกรณียกิจในหลายสาขา ทั้งด้านการเมืองการปกครอง การทหาร การศึกษา การสาธารณสุข การต่างประเทศ และที่สำคัญที่สุดคือด้านวรรณกรรมและอักษรศาสตร์ ได้ทรงพระราชนิพนธ์บทร้อยแก้วและร้อยกรองไว้นับพันเรื่อง กระทั่งทรงได้รับการถวายพระราชสมัญญาเมื่อเสด็จสวรรคตแล้วว่า "สมเด็จพระมหาธีราชเจ้า"

ใน พ.ศ. 2524 องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้ยกย่องพระเกียรติคุณของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ว่าทรงเป็นบุคคลสำคัญของโลก ผู้มีผลงานดีเด่นด้านวัฒนธรรมในฐานะที่ทรงเป็นนักปราชญ์ นักประพันธ์ กวี และนักแต่งบทละครไว้เป็นจำนวนมาก

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงเป็นพระมหากษัตริย์ที่มีพระปรีชาสามารถด้านการละครเป็นอย่างยิ่ง พระองค์ทรงได้รับการถวายพระนามว่า "บิดาแห่งการละครพูด" ของไทย โดยพระองค์ทรงนำการละครแบบตะวันตกเข้ามาเผยแพร่ในสังคมไทย เพื่อให้คนไทยได้รู้จักศิลปะการแสดงที่กำลังเป็นที่นิยมในประเทศทางตะวันตกสมัยนั้น จากนั้นมาศิลปะการแสดงประเภทละครพูดก็ได้รับความนิยมตราบถึงปัจจุบัน

ตลอดรัชสมัยพระองค์ทรงทุ่มเทพระวรกาย เพื่อให้ประเทศไทยเจริญทัดเทียมอารยประเทศตะวันตก พระราชกรณียกิจที่เด่นที่สุดของพระองค์คือการส่งเสริมกิจการด้านการละครพูด ซึ่งจากการศึกษาพบว่าพระองค์ทรงสนพระราชหฤทัยในศิลปะการละครเป็นอย่างยิ่ง ดังเห็นได้จากการที่พระองค์ทรงวิจารณ์บทละคร ทรงวิจารณ์บทบาทของตัวละคร

และวิจารณ์การแสดง บางโอกาสก็ทรงร่วมแสดง รวมถึงทรงเป็นผู้จัดแสดงละครด้วย ที่สำคัญคือพระองค์ทรงพยายามเผยแพร่ศิลปะการละครพูดเพื่อให้คนไทยทุกคนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาสาระในงานละครพูด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้รัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวเป็นยุคทองของศิลปะการละครพูดอย่างแท้จริง

บทละครพูดชวนหัวเรื่อง "คดีสำคัญ" พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงแปลและดัดแปลงจากบทละครพูดภาษาฝรั่งเศสเรื่อง Un Client Serieux ของ **จอร์จ กูแตลน** (Georges Courteline) นักเขียนบทละครชื่อดังของฝรั่งเศสในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 โดยละครชวนหัวเรื่องนี้เป็นการเสียดสีกระบวนการยุติธรรมของฝรั่งเศสในขณะนั้น เมื่อพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงแปลบทละครดังกล่าวได้ทรงดัดแปลงให้เข้ากับบริบทของสังคมไทย โดยพระองค์ได้คงแก่นเรื่องดั้งเดิมที่เกี่ยวกับการล้อเลียนการพิจารณาตัดสินคดีความ และได้ปรับให้เป็นละครพูดองค์เดียว มีเพียงฉากเดียว เหตุการณ์ต่างๆไล่เรียงไปตามลำดับเวลา ส่งผลให้ผู้ชมสามารถเข้าใจเรื่องราวได้ดียิ่งขึ้น

ในการสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "คดีสำคัญ" ในครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นการจัดแสดงเป็นครั้งที่ 2 ดังที่หม่อมหลวงปิ่น มาลากุล(2518) ได้เขียนไว้ในหนังสือ "งานละครของพระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีศรีสินทร มหาวชิราวุธ พระมงกุฎเกล้าเจ้าแผ่นดินสยาม" ว่าทรงแปลอย่างดัดแปลงบทละครเรื่องคดีสำคัญ เมื่อวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2460 ณ พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม และได้มีการจัดแสดงละครเรื่องนี้เป็นครั้งแรกที่ค่ายหลวงบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ในปีเดียวกัน โดยสมาชิกเสือป่ากรมม้าหลวงรักษาพระองค์ แม้เวลาจะล่วงเลยมากว่า 90 ปี แต่ประเด็นการเสียดสีที่ปรากฏในบทละครยังคงมีความร่วมสมัยเทียบเคียงได้กับเหตุการณ์ปัจจุบันได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการจัดแสดงในครั้งนี้ผู้วิจัยยังคงบทพูดตามบทพระราชนิพนธ์ดั้งเดิม หากแต่ได้มีการปรับรูปแบบการแสดงให้มีความร่วมสมัย รวมถึงได้มีการตีความบทละครเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับยุคสมัยและเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

1. เพื่อบูรณาการและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านศิลปะการแสดงจากบทพระราชนิพนธ์ของล้นเกล้ารัชกาลที่ 6 แก่นักศึกษาและประชาชนทั่วไป ในภูมิภาคตะวันตก

2. เพื่อสร้างเสริมความเข้าใจในศิลปะร่วมสมัยและสร้างสุนทรียะให้แก่ประชาชนทั่วไปในวงกว้าง

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

ในกระบวนการการผลิตผลงานสร้างสรรค์ศิลปะการแสดงร่วมสมัย เรื่อง "คดีสำคัญ" ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ร่วมกับศิลปินศิลปาธร (ปีพ.ศ.2551) คุณสินีนาฏ เกษประไพ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านศิลปะการแสดง Brecht Theatre Workshop ให้แก่นักศึกษาที่สมัครเข้าร่วมโครงการจำนวน 30 คน ระหว่างวันที่ 10-12 มีนาคม พ.ศ.2557 เป็นเวลา 3 วัน ณ อาคารวัชรนาฏยสภา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยเนื้อหาการอบรมเป็นการฝึกพื้นฐานการใช้ทักษะการแสดงและการใช้เสียงในรูปแบบการแสดงของ Bertolt Brecht (นักการละครชาวเยอรมันผู้มีชื่อเสียงแห่งศตวรรษที่ 20 แนวคิดสำคัญของ Brecht คือ เขาเชื่อว่าผู้ชมควรจะรู้สึกตัวว่าตัวเองกำลังดูละคร

อยู่ ไม่ควรรู้สึกร่วมกับละครหรือตัวละครในเรื่องมากจนเกินไป เพื่อใคร่ครวญถึงสารของเรื่องทั้งในขณะที่ชมละครอยู่และออกจากโรงละครไปแล้ว Brecht จึงไม่เน้นความสมจริงของการแสดง และใช้เทคนิคที่เรียกว่า Verfremdungseffekt (Distancing effect) อันเป็นวิธีการต่างๆ ที่ทำให้คนดูมีระยะห่างอันสมควรกับละคร เช่น การให้นักแสดงหันมาพูดกับผู้ชมโดยตรง, การเปิดเพลงแทรกจังหวะการแสดง เป็นต้น) เพื่อฝึกทักษะนักแสดงและนำเทคนิคการแสดงบางประการของ Brecht มาใช้บางช่วงตอนในการจัดแสดงละครเรื่อง "คดีสำคัญ"

2. คัดเลือกนักศึกษาที่ผ่านการฝึกอบรมฯ ที่มีความสนใจและพร้อมที่จะร่วมสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน จำนวน 20 คน เพื่อฝึกซ้อมการแสดงกัน เป็นเวลา 1 เดือน

3. ในกระบวนการฝึกซ้อมการแสดงผู้วิจัยได้เน้นการฝึกฝนการออกเสียงสำหรับการแสดงรวมถึงการแสดงออกในรูปแบบละครสุขนาฏกรรมที่ไม่เน้นความสมจริง เนื่องจากบทละครเรื่อง "คดีสำคัญ" มีการใช้ภาษาตามยุคสมัยรัชกาลที่ 6 อีกทั้งมีการใช้ศัพท์แสงที่เป็นภาษากฎหมาย นักแสดงจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจและฝึกฝนให้เคยชิน นอกจากนี้เพื่อเน้นย้ำสารบางประการที่ผู้กำกับต้องการสื่อถึงผู้ชมจึงได้หยิบเอาเทคนิคการแสดงบางประการของ Brecht มาปรับใช้ประกอบการแสดง เพื่อกระตุ้นให้ผู้ชมได้รู้สึกว่ากำลังชมการแสดงอยู่ และได้พิจารณาว่าว่าอะไรเป็น "ความลวง" และอะไรเป็น "ความจริง" เช่น การแสดงแบบสโลว์โมชั่นในฉากความวุ่นวายกลางศาล เป็นต้น จนเกิดเป็น ศิลปะการแสดง ร่วมสมัย "คดีสำคัญ" ความยาวประมาณ 60 นาที

4. จัดแสดงในระหว่างการประชุมวิชาการระดับชาติ "SMARTS" ครั้งที่ 4 จำนวน 3 รอบ ระหว่างวันที่ 6 - 8 พฤษภาคม พ.ศ.2557 เวลา 14:00 น. ณ โรงละครทรงพล (DD Auditorium) อาคารวชิรมงกุฎ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

คำขอบคุณ

ในการผลิตผลงานศิลปะการแสดงร่วมสมัย ละครพูดชวนหัว "คดีสำคัญ" ภายใต้โครงการสืบสานสร้างศิลป์ร่วมสมัย ครั้งที่ 4 นี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สมชาย สำเนียงงาม คณบดีคณะอักษรศาสตร์, รองศาสตราจารย์พงษ์ศิลป์ อรุณรัตน์ , อาจารย์สกุล บุณยทัต, อาจารย์มุจรินทร์ อิทธิพงษ์ หัวหน้าภาควิชานาฏยสังคีต และคุณสินีนาษ เกษประไพ ศิลปินรางวัลศิลปาธร ที่ให้การสนับสนุนการผลิตผลงานสร้างสรรค์ในครั้งนี้ด้วยดีและที่ขาดไม่ได้คือนักแสดงรวมถึงทีมงานทุกคนที่ทุ่มเทแรงกายแรงใจในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะการแสดงชิ้นนี้ร่วมกัน

เอกสารอ้างอิง

กัญญรัตน์ เวชชศาสตร์. (2543). **พระมหากรุณาธิคุณของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว**. กรุงเทพฯ: เอส พี เอสพริ้นติ้งแอนด์ บิลดิ้ง.

เจตนา นาควัชระ. (2524). "ข้อยกเว้นและกฎเกณฑ์: ละครเบรคชท์ในสังคมไทย." **วารสารอักษรศาสตร์** มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 4 ฉบับที่ 2.

ธนาคารออมสิน. (2545ก). **สมเด็จพระมหาธีรราชเจ้า บทพระราชนิพนธ์และปรัชญาชีวิต พระปรีชาญาณเลิศล้ำเกินกำหนด**. กรุงเทพฯ:สไตล์ครีเอทีฟเฮ้าส์.

ธนาคารออมสิน. (2545ข). **สมเด็จพระมหาธีรราชเจ้า พระราชประวัติ 45 ปีของการเปลี่ยนแปลงแห่งยุคสมัย**. กรุงเทพฯ:สไตล์ครีเอทีฟเฮ้าส์.

นันท์ทยา ลำดวน. (2531). **วรรณคดีการละคร**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บุศยารัตน์ คู่เทียม. (2550). "ละครพูดในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว." **ศิลปากร** 50, 1 (มกราคม-กุมภาพันธ์):74-89.

ปวริส มินา. (2556). "การสร้างสรรค์บทละครพูดชวนหัวของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวจากบทละครสุขนาฏกรรมภาษาฝรั่งเศส." วิทยานิพนธ์ปริญญาอักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปิ่น มาลากุล, ม.ล. (2518). **งานละครของพระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีศรีสินทร มหาวชิราวุธ พระมงกุฎเกล้าเจ้าแผ่นดินสยาม**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2521). **อธิบายพระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว หมวด ข. โขน ละคร**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ภาพผลงานสร้างสรรค์ "ศิลปะการแสดงร่วมสมัย ละครพูดชวนหัว "คดีสำคัญ"

ประมวลภาพการแสดงระหว่างวันที่ 6 - 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ณ โรงละครทรงพล (DD Auditorium)
อาคารวชิรมงกุฎ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์









ภาพกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานและการฝึกซ้อม



การอบรมเชิงปฏิบัติการด้านศิลปะการแสดง Brecht Theatre Workshop โดยคุณสินีนาฏ เกษประไพ ศิลปินศิลปาธร (ปีพ.ศ.2551) ให้แก่นักศึกษาที่สมัครเข้าร่วมโครงการจำนวน 30 คน ระหว่างวันที่ 10-12 มีนาคม พ.ศ.2557 ณ อาคารวัชรนาฏยสภา คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์



การฝึกซ้อม"ศิลปะการแสดงร่วมสมัย ละครพูดชวนหัว "คดีสำคัญ" เป็นเวลา 1 เดือน ณ โรงละครทรงพล (DD Auditorium) อาคารวชิรมงกุฎ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

ศิลปะการแสดงร่วมสมัย "แม่ดอกพุดซ้อน"

Contemporary Performing Art : Mak Dok Bhu Sorn"

มุจรินทร์ อิทธิพงษ์[1]
Mutjarin Ittiphong[1]

บทคัดย่อ

วรรณกรรมเรื่อง La Dame aux Camelias (The Lady of the Camellias/ Camille) ของ Alexandre Dumas, Fils (1824-1895) เป็นวรรณกรรมชิ้นเอกของฝรั่งเศส ตีพิมพ์ครั้งแรกในปีคริสตศักราช 1848 มีการแปลและตีพิมพ์เป็นภาษาไทยในชื่อ "แม่ดอกพุดซ้อน" โดยสังวร ไกรฤกษ์ (พิมพ์ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2529)

วรรณกรรมเรื่องนี้ตีแผ่ให้เห็นถึงปัญหาทางสังคมที่คาบเกี่ยวกับศีลธรรมในฝรั่งเศสช่วงกลางปีคริสตศักราช 1800 โดยนำเสนอให้เห็นถึงความอ่อนไหวและอารมณ์สะเทือนใจต่างๆ ผ่านภาษาที่งดงาม

ผู้วิจัยได้พิจารณานำวรรณกรรมแปลดังกล่าวมาดัดแปลงและนำเสนอผ่านมุมมองและรูปแบบของการสร้างสรรค์ละครเวทีร่วมสมัยในบริบทของสังคมไทย เน้นให้เห็นถึงปัญหาทางสังคมที่คาบเกี่ยวกับศีลธรรมที่เป็นปัญหาสากลทั่วโลก

ทั้งนี้ เป็นพัฒนางานวรรณกรรมแปลสู่บทละครเวทีร่วมสมัย โดยยังคงคุณค่าของงานวรรณกรรมดั้งเดิม ผ่านบริบทและโครงสร้างทางทัศนคติของสังคมไทย นำเสนอผ่านการแสดงละครเวทีในรูปแบบละครของนักอ่าน (Reading Theatre) ผสมผสานกับการแสดงภาพนิ่ง (Tableau Vivant) อันเป็นการบูรณาการศาสตร์หลากหลายแขนงเข้าด้วยกัน

คำสำคัญ : ศิลปะการแสดง การแสดงร่วมสมัย บทละครเวที

Abstract

The Lady of the Camellias (La Dame aux camélias) by Alexandre Dumas, Fils, is the most famous French novel, firstly published in 1848. It was translated and published in Thai language by Sangworn Krileak (first publication in 1981).

The literature illustrated the social problems related with French morality during the middle of 1800s. It presents sentimentality and emotion through magnificent literature.

The researcher has adapted and presented such translated literature through the vision and form of contemporary theatre creature, in Thai society context. The Theme of the performance is still emphasis on the social problems related with morality, which are the global general problem.

This creative research is the literature development to a contemporary playwright, which retains the value to the original literature. Its presentation performed through the Reading Theatre techniques integrated with Tableau Vivant.

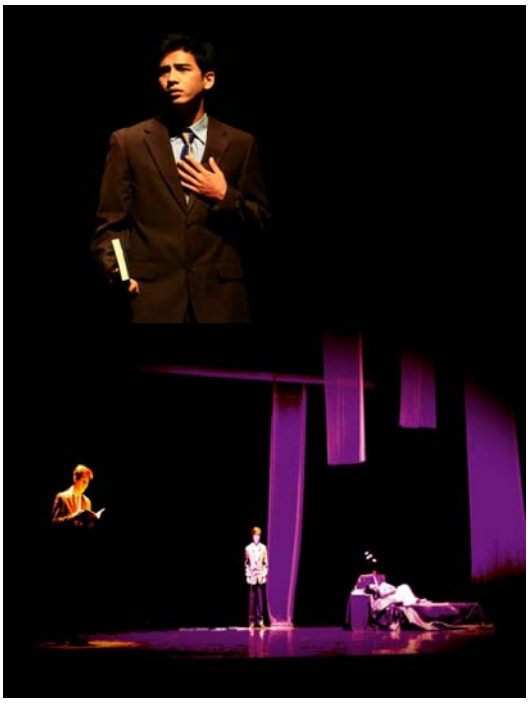
Keywords : Performing Art, Contemporary Performance, Playwright

[1] ภาควิชานาฏยสังคีต คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000 ประเทศไทย
Department of Theatre and Music, Faculty of Arts, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

รูปผลงานสร้างสรรค์







1. ประเภทผลงานสร้างสรรค์ : ศิลปะการแสดงร่วมสมัย
2. ชื่อผลงานสร้างสรรค์ : แม่ดอกพุดซ้อน
3. ชื่อศิลปิน : มุจรินทร์ อิทธิพงษ์
4. เทคนิค : ละครของนักอ่าน (Reading Theatre) การแสดงภาพนิ่ง (Tableau Vivant)
5. ปีที่สร้างงานสร้างสรรค์ : 2557



ORAL SESSION

February 13, 2015



Fine Art and Applied Art

Khian Rhoop: A Practice Based Inquiry into Writing as Visual Forms

Pimchanok Tragoosilp[1] and Nigel Peter Power[1]

Abstract

Khian Rhoop is a Thai phrase often used to mean 'to draw'. Practically, 'khian' means to write whilst 'rhoop' means a two- or three-dimensional visual figure such as a painting or sculpture. This term and its use in everyday speech was the starting point for an extended series of artistic explorations. Khian Rhoop is a practice-based research project that explores aspects of the relationship between the body and writing. In particular, the inquiry addresses three issues: 1) the ways in which the human body shows up in everyday language through metaphor, metonymy and other forms of linguistic figure; 2) the ways in which these might be explored visually through various media and forms; and 3) the role of the body as a producer of linguistic expression through performance and gesture. The project began from a series of investigations in everyday Thai language and Thai cultural perspectives of body as these are reflected in language. From there, the inquiry began to address the broader questions of philosophical dualism that characterizes Western understandings of the body and writing and the difference between these and Eastern notions. The project methodology integrated a number of approaches, primarily, material exploration in the fine arts tradition, practice-based approaches to inquiry through reflection-making cycles, and theoretical and philosophical contextualization. Specifically, the inquiry took the form of a series of creative experiments involving illustration, typography, interpretive and reflective writing and drawing. The project culminated in a ten-minute video essay/ installation that explored performance as a means of reconnecting language and the body through writing.

Keywords : Body, Writing, Drawing, Language, Dualism, Performance, Practice-based Research

[1] School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bang Khun Thian – Chai Thale Road, Tha Kham, Bang Khun Thian, Bangkok 10150, Thailand.

Under Erasure as A Tool for Visual Language

Cheksant Gangakate[1]

Abstract

As today's visual vocabularies are being exhausted, new methods are always being formulated. Under Erasure in visual language and its' usage as vocabularies can be build up into syntax and means of encoding visual message. This method of erasing of existing work is not a new method, often use in literature to shown of mistakes of the author. Artists, designers, and visual creative have utilized the Under Erasure method. However few to none of those really explore this particular method vast and deep. The researcher would like to attempt to initiate an interrogation of this Under Erasure methodology to create structured working system though visual vocabularies and visual language. The exploration mean and media that will be used in this research are digital technology, painting, drawing and crossed process works. A Base photograph is placed under erasure through layers of paint and string, as the main components of the framework. This can be concluded that using structured methodology of Under Erasure can create new visual vocabularies.

Keywords : Under Erasure, Globalization, Socio-Cultural, Metaphysics

Introduction

Under Erasure originally translated from the word Sous Rature, German, a term developed by Martin Heidegger. A term when a writer crosses out a word but still leaves the word to be legible ~~*Under Erasure.*~~ Although, a literature's technique, many artists, designers have applied Under Erasure in visual field. However ironically, none have exhausted this technique. Throughout the history, the Under Erasure was rarely explored until recently.

Especially in modern art, the possibilities of visual examination are wide open. Since the impressionist revolutionized the clear exact representational images on paintings to effect of lightings on to subjects. The shifting of themes of the high and noble's class of subjects to working class people, follow by the expressionist rebellious acts of using unidentifiable subjects. The strategy of using Surrealism as a tool to tab into audience's subconscious rather than presenting recognizable images to represent messages to evoke people's emotions. Each movement figuratively speaking erased the old prior to their own movement. Nevertheless, the impressionists erased the realistically representational forms while the expressionists erased all recognizable form, relying on line, shape, color, texture, etc.

[1] Program in Communication Design, School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bang Khun Thian – Chai Thale Road, Tha Kham, Bang Khun Thian, Bangkok 10150, Thailand.

Shortly after the demised of the expressionism, Pop Art was being glorified. One of the main figures in Pop Art was Robert Rauschenberg. This Under Erasure technique was initially recognized and applied by Robert Rauschenberg when he erased William de Kooning's drawing.

"Rauschenberg so idolized him that he once stole a drawing from his mentor's wastebasket. Still more daring, he paid de Kooning the somewhat Dada, or perhaps Freudian, tribute of asking for a drawing so that he, Rauschenberg, could erase it." [1]

From the above quote, Wheeler, suggested that by erasing the work from de Kooning that Rauschenberg's stole to erase, he still felt a bit wary of committing the act of erasing his mentors' work by compelling to be considering fronting up excuse of Dada or Freudian statement in order to feel comfortable enough to go through with the act of erasing and showing it to its' original owner. The act of destroying the work rather than creating new work, this became his guilt, as he erased and also destroying the work of his instructor.

This guilt from Rauschenberg had toward de Kooning's work was natural, since instructor indirectly translated into father or father figure. Therefore, erasing the work could suggest that killing or eradicating the father.[2] Until in the 70's when Roland Barthes published one of his significance writing "The Death of the Author". This was the turning point that the raise of structuralism and later lead to post-structuralism that had major influences in the contemporary art. Deconstruction was later introduced by Jacques Derrida, the father figure of the leading thinker of philosophies and art theories in today's intellects that influencing designers and artists. Post-structuralism investigates the process of how the language is used to establish other theories and thoughts.

"In Post-sturcturaism, we do not created language from our concrete experience of the world. Rather, it creates us, in the sense that a complex structure of codes, symbols and conventions precedes us and essentially determines what is possible for us to and even to think"[3]

The usage of the Under Erasure under the circumstance of the above text regarding the Post structuralism approached would make more sense for the contemporary visual language. The cancelation of one word or one image, that would change the context or the meaning partially or the entire piece of work.

Materials and Methods

Behind the Satorn Street in downtown Bangkok, hidden away from the busy traffic, an old falling down structure of seems to be a house. A house that belongs to an undertaker of the Islamic community located nearby. (Figure 1) This conducted research involved interviews and several visits to the house

[1] Wheeler, D. (1998) Art Since Mid-Century 1945 to the Present.

[2] Wheeler, D. (1998) Art Since Mid-Century 1945 to the Present.

[3] Heartney, E. (2000) Postmodernism.

and the house owner. The story of the owner, an undertaker was Mr. A (a reserved of his true identity) was a tragic chapter in his live. Mr. A is not well, he is mentally ill. Mr. A once had a lovely family a wife and two lovely daughters. The family was content until one day Mr. A burned down his house. The information couldn't be retrieved, Mr. A refuse to give this answer to the interviewer. The revelation was simple but disturbing that Mr. A burned the house down whether accidentally or intentionally remained unclear. Mr. A then offer to rebuild the house by himself, alone, as if he has something to proof to his wife and children. After several attempts, he could not accomplish the task of rebuilding the house, single-handed. Mr. A's family, finally left him for they did not have a decent roof to cover their heads. Until today, Mr. A still try to finished the house by himself but needless to say, he never gotten close to restore the house back to its' original shape when it was prior to his family's departure.

The work that was worked on mixed media painting, as the main medium. The set format is 120 X 150 Centimeters. The painting is preplanned and executed in layers, physical layers and painted layers. The first layer is the string that will be reveal when the finished work is completed. The second layer is the printed of the image of the house that the research took place. The final layers are the painted layer of oil paint. (Figure 2) These simple processes are preplanned of the presentation of the representation that used the technological method to reproduce digitally the representation in the form of presentation. The presentation of a reproduction can put the original into situation that out of reach if only the original itself. A form of a printed photograph is nothing new in our well-mixed globalization cultural nowadays.[1]

Once the string has been pulled, this process is driven by chance. The artist have no full control of what might take shape when the strings are fully removed from the under layer of the painting. In this scenario, the message of the painting revealed that Mr. A, who accidentally drove his family in exile have started the fire in figuratively and physically to his family. Hence he is the Fire Starter. (Figure 3) The texts were hand painted over the digital print, attached onto the surface of the canvas.

[1] Benjamin, W. (1968) The work of Art in the Age of Mechanical Reproduction.



Figure 1. A photograph taken for this research 2012



Figure 2. Fire Starter 120 x 150 Cm,
mixed medium on canvas (before pulled string)
collection of the author



Figure 3. Fire Starter 120 x 150 Cm,
mixed medium on canvas (After the string was pulled)
collection of the author

Results and Discussion

In 1986, Joseph Kosuth, had executed a piece of wall installation using visual tool of the Under Erasure in New York, "Zero and Not". (Figure 4) The work was offset printing on paper installation. Kosuth used the writing of Freud, "Psychology of Everyday Life". Kosuth took text from a paragraph from a chapter entitled "Slips of the Pen" which Freud, had discussed texts between him and his publisher via

telegram but the text was miswritten. Unconscious longing or ability to suppress pre-existence of thoughts caused the slipped.[1]

"For the New York version he vastly enlarged a single paragraph of Sigmund Freud's The Psychology of Everyday Life and then had it repeated in print thirty-one times, until the type became a total environment cover in the walls of Castalli's cavernous Greene Street annex from floor to ceiling. Next he "canceled" every line with a thick, black deletion bar, which still left the text readable, if only through the teasing process of mental restoring the letter from their fragments still evident above and below the dark horizontal scoring".[2]

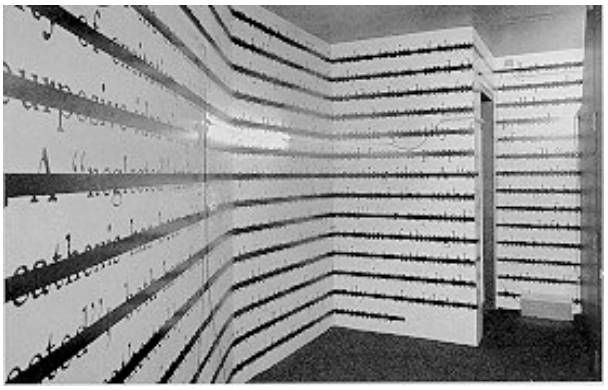


Figure 4. Joseph Kosuth, *Zero & Not* 1985, Ehrlich Collection, New York

These fragments of text that had left from the top and the bottom of the strike through are traces. The traces or remnants of what left visible and the mind must restore the alphabet in order for the audience to understand the texts rather than purely form recognition. In a sense understanding the text not merely alphabets or words but as a whole sentence or as a paragraph, the message. The traces then can be identifying into two main categories, visible trace. Traces that are physical or visible, in this particular scenario are the horizontal line, which crossed out the texts. This can be trace back to Martin Heidegger, *Zuhandenes, (German)* first encountered in 1920's.[3] This can be translated into –Ready-To-Hand. Ready-To-Hand is how one interacts and uses functional objects in the world. One drinks water from a glass or a cup. That is Ready-To-Hand but when one stop and observe at its aesthetic value one's interaction with it no longer Ready-To-Hand but becomes Present-At-Hand. However through this research a new term was coined, **Here Trace**.[4]

The Fire Starter is the representation of the truth. The truth is the message that put recognition to the audience that Mr. A brought this situation onto himself that the fire drove his family away. This ignites

[1] Wheeler, D. (1998) Art Since Mid-Century 1945 to the Present.

[2] Wheeler, D. (1998) Art Since Mid-Century 1945 to the Present.

[3] Heidegger,M., (1993) The Genesis of Heidegger's Being and Time.

[4] A physical trace, for example, a trace of paint that adheres on the canvas.

agonizing emotional fire within himself as well as the physical fire that drove his wife and his daughters away. The realization while the audience going through the painting and visiting the situation in their mind, this is the trace between the work and the viewers called "Varhandenheit" *(German)* first encountered in 1920's.[1] This can be translated into –Presence at Hand, an observation of something. The logic that rationalizes in one's mind, this will affect mood of one at that particular moment of observation. Also during this research a new was coined, **There Trace**.[2] The metaphysical space that the audience experience when looking at the painting are the core of the message or the pure truth. This process use memory trace to enter the metaphysical space of the mind to gain information, and then later investigate.[3] The truth that can be trace from the visual language that can be decode in to the message. This process cannot be successful if the Here Trace (physical trace) and There Trace (metaphysical trace) are not presence.

Conclusion

In conclusion, Under Erasure can be used as a tool for visual language with exceptional conditions that it has to hold a solid message. Also, the original message must play a major part of the statement, as a main structure. In a sense, the outcome of the message rely a great deal on what the original message is depicting. Abstract work without a solid enough message can be extremely challenging and less probable to achieve since most abstract work carried unclear message and depend on the audience to interpret the ambiguous message. Therefore the main structure, the original message is missing. On the other hand when the original message is clear, the presentation of the message is delicate, also depends on how the representation of the work are composed. Similarly of syntax of the idioms, if not carefully use, one misused of a single vocabulary can shift the whole meaning of the whole message. In tandem with the original message are the There Trace and Here Trace that play as pushed and pulled, to create balance of the Under Erasure technique. Without these pushed, pulled to balance out between the original message and what has been erase which to surface the new message. This can be put into simple analogy, i.e. speak English versus don't speak English. The original message is "Speak English" while the Under Erasure act as a cancellation of the original message "Don't Speak English" This message can also be display as ~~"Speak English"~~ also. This is the venue that still holds unexplored territory, which can be further investigate. Different combinations of original messages and the techniques employ can be significant impact factor for the work. Even though this research turned out successful but still offer great deal of unexplored ground. Further research will need to be conduct to fully understand the limits and the boundary of this Under Erasure as a tool for visual language.

---

[1] Heidegger,M., (1993) The Genesis of Heidegger's Being and Time.

[2] A trace that is related to a sense of one's thoughts or experiences, i.e., a metaphysical trace.

[3] Derrida, J. (1978) Derrida Writing and Difference.

Acknowledgement

The author would like to express special thanks to Mr. A and his family. Let's pray that he will get well soon and his wish will become reality.

References

Wheeler, D. (1998) Art Since Mid-Century 1945 to the Present, The Vendome Press, New York, USA.

Heartney, E. (2000) Postmodernism, Tate Gallery Publishing Ltd Millbank, London UK.

Benjamin, W. (1968) The work of Art in the Age of Mechanical Reproduction. Ross Stephen David (1994) Art and Its Significance, An Anthropology of Aesthetic Theory, Third Edition, State University of New York Press, Albany, New York, USA.

Heidegger,M./Theodore Kisiel, (1993) The Genesis of Heidegger's Being and Time, University of California Press, Ltd. London, England.

Derrida, J. (1978) Derrida Writing and Difference. Routledge Publication, Great Britain.



Humanities and Social Sciences

Agritourism Development Strategies for The Conservation of Cultural Heritage and Agricultural Tradition

Rungnapha Khamung[1]

Abstract

Rural life, culture, and heritage in Thailand are treasurable resources of traditional Thai farming communities. These integrated components of culture heritage and agricultural tradition are potential for promoting traditional farming activities, making them attractive tourist destinations, and conserving villages' local identities. This paper investigates the local assets of cultural heritage and agricultural tradition, analyzes the aptitudes, attitudes, and aspirations of three rural communities in Chiangkhan, Thailand, and assesses the skills and resources of local farmers; the outcome of the findings are applied to three strategies for the cultural heritage conservation, agricultural tradition conservation, and community-based agritourism development. Rural communities possess advantages of local agricultural tradition and culture heritage to foster the agritourism development; combining with eco-museum concept in the rural landscape, self-sufficiency philosophy, and sustainable agriculture practices, the agritourism development in these three rural villages can be promising. Developing agritourism through the community involvement with all stakeholders and local participation is core part of strategies that empowers the agricultural community and helps to conserve the cultural heritage and agricultural tradition for a sustainable tourism destination.

Keywords : Agritourism, Conservation, Cultural Heritage, Agricultural Tradition, Sustainability

Introduction

Agritourism is one alternative for improving the incomes and economic viability of rural communities. It aims at bringing the visitors in touch with the natural environment, agricultural activities, local products, and lifestyle of a community while at the same time contributing to the economic stability of the host area (University of California, 2012). Locals will have an opportunity to exchange their rural farming diversity through the cross-cultural exchange by effective interpretation, presentation, and participation and encourage sustainable conservation through improved agricultural practices (Lea, 1988). Agritourism involves with rural local people with activities in festivals, crafts, museums, cultural events and farm events and its products (Roberts & Hall, 2001, p. 16). Many rural Thai villages with traditional farming and local lifestyles have turned to agritourism as a diversification for additional farm income and opportunities (Srisomyong, 2010, pp.110-111). This study is focused on three rural communities with agriculture tradition and local cultural heritage in the Chiangkhan district of Thailand for agritourism strategic development. Local farmers are accustomed to community participation especially village festivals and agricultural practice networks. The local culture heritage and agriculture tradition in the studied villages have the potential to foster the agritourism development.

Farmers and ordinary people all have self-esteem to achieve a meaningful positive life by using and expressing the aptitudes and talents in their own cultural context (Nelson, 2011, p. 16); their lifestyle, self-esteem, and resource management through sustainable agriculture and conservation practices would bring sufficiency economy and build a self-reliant community (The_King, 2007, p. 1). Agricultural practices and its natural resources, rural vernacular landscape, and cultural heritage can be presented as an open air museum displaying culture on the land by local people (Davis & Corsane, 2014, p. 119, 128). The strategic development of agritourism based on the studied communities' existing capacities, resources, aptitudes, attitudes, aspirations, and skills are important steps towards a better CBAT.

[1] Faculty of Architecture, Silpakorn University, Bangkok 10200, Thailand.

This study investigates various local features: cultural heritage, rural landscape, agriculture practices and local peoples' aptitudes, attitudes, aspirations, capacities, skills, and resources; and to further identify those components which contribute to agritourism development strategies and developmental plans for conservation of cultural heritage and agricultural tradition in these three studied communities. This paper aims to develop strategies which will guide the agritourism development and allow community resources and cultural heritage to be sustainably and locally managed with the paradigm of community-based agritourism. (CBAT) The following research questions are posed:

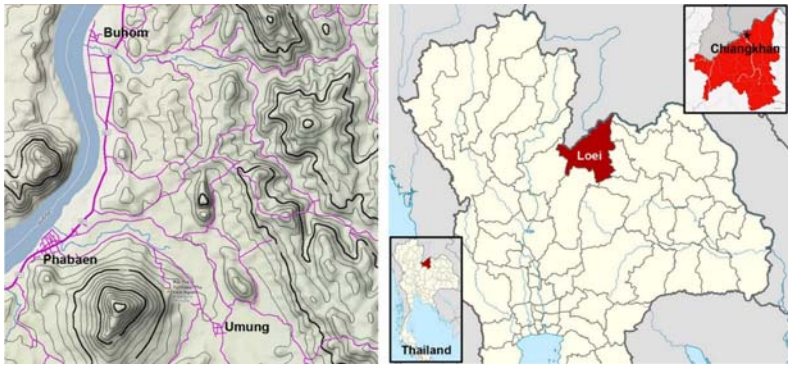
- What are the agriculture tradition and rural cultural heritage in the studied communities?
- Why cultural heritage and agricultural tradition important for the establishment of a CBAT?
- What and why positive aptitudes, attitudes, aspirations, capacities, skills, and resources affect the agritourism strategic development?
- How to develop strategies for a sustainable agritourism with conservation in these communities?

The Site Information and the Methods

The methods. The core part of this paper is to collect the primary data that would expose the characteristics of the site, the demography, the land use patterns, the agricultural practices, natural resources, villagers' aptitudes, attitudes, and their aspirations to confirm the suitability of sustainable agritourism with inherent resources in the studied villages; to prove research hypothesis: the positive aptitudes, attitudes, aspirations, and adequate capacities, skills, and resources of farm communities are necessary supporting components for a CBAT establishment. This paper employs a field survey, in-depth interview, and field observation to the target local farmers of 1238 households with a sample population of 100 households; the qualitative and quantitative attributes were then analyzed by researcher to assess data on farm information, aptitudes, attitudes, expectations, and aspirations of joining agritourism; and on capacities, skills, and resources of meeting the main theme of this paper.

The studied area and the site information. The studied area consists of three rural farm villages: Umung, Phabaen and Buhom in the district of Chiangkhan, Northeastern Thailand. A combination of natural landscape, farming practices, and culture heritage are positive tourism resources for the visitors. These three studied villages share linkages in transportation access, traditional agricultural practices, rural livelihood, extensive farming communities, unique geographic sites, and within the easy reach of Chiangkhan and Loei cities. The studied area is wrapped by the Mekong River and several mountain ranges. The mountain streams from the upland feed into the fertile alluvial lowland creating a thriving agriculture for the studied area. The jagged mountain ranges with its abundant forest and agricultural resources coupled with cultural heritage make this area even more attractive for agritourism. (Figure 1)

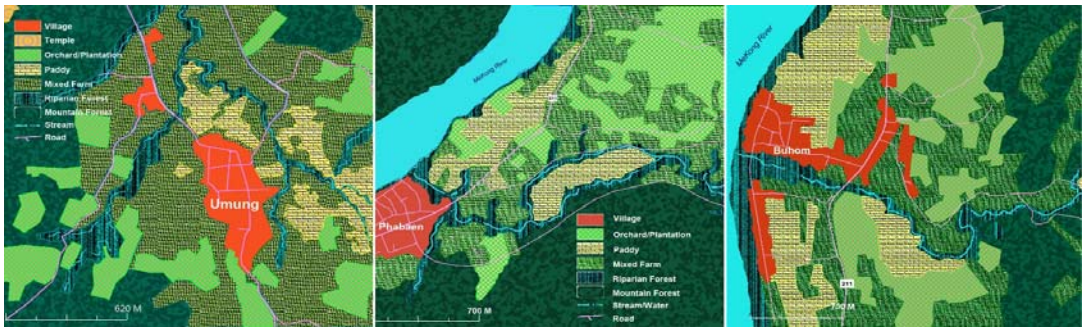
Figure 1 Topo map and locator of the studied area; source: (Google Maps, 2013; Wikipedia, 2013)



The satellite images from Google Earth display comprehensive patterns of various land uses and patterns in the studied area. After careful aerial photo interpretation, land use classification, and site checking, three maps of land use patterns of the three villages were created by the author using an overlay of satellite images and Adobe Photoshop™. These maps demonstrate the healthy distribution of

rice paddies, orchards, plantations, mixed-agricultural farms along with forests and streams. Rice paddies tend to be located along the river and canals where water sources are abundant. Orchards and plantations are generally located on the upland and sloping foothill of the surrounding mountains. The riparian forest along the streams from the mountain is generally kept which provides a nice wildlife habitat. Roads and trails of a transportation network from village to the farms are well developed. These three maps classify land uses into nine categories: Village. Temple, Orchard/Plantation, Rice Paddy, Mixed Farm, Riparian Forest, Mountain Forest, Stream and Road. (Figure 2)

Figure 2: The land use patterns of Ban Umung, Phabaen and Buhom



Results and Analysis

Local agricultural resources contributing to agritourism destination. These three studied villages engage in traditional agriculture practices; their farm products generate market activities and value-added products. Banana, mango, tamarind and papaya are the most popular orchard/fruits farm products produced year round. Other products such as limes, grape fruits, coconuts, and guavas explain the wide variety of crops grown among these self-sufficiency farms. Lowland rice, vegetables, and cash crops such as egg plants, beans, herbs, chilies, green leaves, and pumpkins are predominant. Agriculture features and nature resources of rural vernacular landscape are abundant. These three rural villages share similarity of agricultural characteristics and culturally constructed landscapes with plenty of rice paddies, orchards, palms/rubbers, farm huts, vegetables, ponds/canals, rivers, livestock, dams, and teak forests on working farms. During the farm off season, group hobby activities are the most popular that farmers gather together and engage in socio-cultural, community volunteer work, added value product, traveling, and weaving activities. (Table 1)

Table 1: Local agricultural resources contributing to agritourism destination

Agricultural Farm Products (Orchards/Fruits)									
Banana	Tamarind	Mango	Guava	Rubber	Papaya	Grape Fruit	Lime	Coconut	Other
90%	50%	79%	9%	51%	27%	6%	3%	9%	4%
Agricultural Farm Products (Rice/Vegetables/Flowers)									
Lowland rice	Upland rice	Corn	Egg plant	Bean	Herb	Chili	Pumpkin	Green leaves	Flowers
75%	13%	70%	13%	12%	8%	20%	16%	10%	9%
Agriculture features and nature resources									
Orchard	Vegetable	Live-stock	Rice paddy	Palm/ Rubber	Canal/ Pond	Dam	River	Farm Hut	Teak
66%	48%	18%	73%	51%	33%	17%	21%	50%	2%
Off Season Farm Activities									
Crafting	Weaving	Added-Value Product		Group hobby activities			Traveling	Other	
0%	4%	7%		64%			8%	17%	

Local cultural heritage contributing to agritourism destination. The survey result affirms the interesting characteristics of the traditions, lifestyles, authentic culture, attractions, and local heritage which can contribute to agritourism development. The studied villages are traditional Thai communities with their own authentic culture with dual-languages, village history, and friendly local people. Festival, local food, and custom are strongly influenced by practice of Buddhism; costume, vernacular architecture, and rural landscape are very unique to outsiders among the study villages. The four most

popular local festivals are Bun Prawet (merits & charity), Songkran (Thai New Year), Buddhist Lent-End, and Loykrathong; local people show respect to spirits and keep good deeds for their livelihood (Table 2)

Table 2: Local cultural heritage contributing to agritourism-in agreement occurrences (Survey n=100)

	Total	*Umung*	*Phabaen*	*Buhom*
What are the popular local unique and authentic culture or custom?				
Village history	60	28	15	17
Local food	47	18	12	17
Language	64	28	16	20
Costume	14	5	3	6
Custom	43	26	16	1
Local festival	50	17	18	15
Vernacular architecture	13	3	6	4
Friendly local people	56	26	13	17
Other-rural landscape, environment	2	2	0	0
What are the popular yearly local festivals held in your village?				
Songkran (Thai New Year)	60	21	18	21
Loykrathong	37	5	16	16
Buddhist Lent-End	48	21	12	15
Bun Bang Fai (rain wishing)	10	2	2	6
Bun Phawet (merits & charity)	84	31	25	28
Community fruit parade	12	3	1	8
Other-temple donation	4	3	0	1

Aptitudes, attitudes, expectations, and aspirations of villagers. Walker (2009) pointed out the need to study and analyze the feasibility of a farm's characters, values and goals before starting a tourism development and its implementation in a community (pp. 1-3). The attitudes and aptitudes can be studied through people's characteristics. (Slater, 1988, pp. 113-115). In a marine conservation study, understanding native people's attitudes towards conservation is important in the transition between past and present management. (Ayers, Dearden, & Rollins, 2012, p. 270). The survey results demonstrate that villagers are confident and have positive aptitudes, attitudes, and aspirations towards the agritourism development in their local villages. Villagers are interested in doing various tourism activities based on their capabilities and interests in the local community. (Table 3) These attitudes and aspirations of various tourism activities by local people represent a strong commitment in the promotion of a CBAT.

Farmers have different expectations when participating in a CBAT depending on their farm characteristics or household constituency. Exchange with visitors, a source of additional income, farm education, and having connections outside are important expectations of them. The studied villages have abundant natural and cultural activities such as farm produces, Buddhism ceremonies, farm visits, village scene observations, cave explorations, waterfalls, Mekong River floats, and forest-mountain trails. Some of the things that are common in these villages are: daily life exchange with their neighbors, producing hand made products, harvesting of in-season crops, boating and fishing, fund raising for merit, and individual hobbies. All of the aforementioned activities can be shared with visitors as the study points out. These bountiful yearly farms' produces, villages' traditions, nature and culture heritage, and daily activities are a great opportunity to exchange and promote. (Table 3)

Table 3: Aptitudes, expectations, and aspirations of joining agritourism (survey n= 100)

Types	Rating	Types	Rating
Aptitudes, attitudes, and aspirations	*In favor*	*Promotion of products and activities*	*In favor*
Familiar with agritourism/ecotourism	53%	Farm produces	61%
Develop working farm for tour	86%	Handmade products	22%
Farm has internet/Wi-Fi connection	10%	Buddhism ceremony & festival	56%
Contribute farm activities to a CBT	89%	Season crops & harvest	49%
Tourism activities interested	*In favor*	Daily life exchange	23%
Farm crops grown and harvest	58%	Cave exploration	35%
Fresh farm pick	39%	Water fall	33%
Farm sightseeing	39%	Maekhong river	52%
River-wildlife-nature watching	47%	Boating and fishing	10%
Local handicraft making	12%	Forest-mountain trail	43%
Home/farm stay	17%	Mountain farm visit	47%
Trail biking/hiking	28%	Village scene observation	48%
Temple worship and local festival	53%	Other (Fund raising & Merit)	3%

Farm equipment demonstration	15%	*Daily life experience shared*	*In favor*
Organic fertilizer demonstration	17%	Farm activities hands-on	47%
Farmer market sale	31%	Village/Temple sightseeing	52%
Expectation of joining agritourism	*In favor*	Home stay	23%
Additional income	53%	Agriculture trail trekking	57%
Exchange with visitors	71%	Farmer market	21%
Have connections outside	30%	Village festival participation	40%
Doing as family fun	25%	Farm field education	12%
Farm education	43%		

Capacities, skills and resources. Every farm is unique so as to its desire to share and demonstrate specific skills it has. Capacities, skills and resources of locals show what they want to do and can offer. Farm site visits is popular with variety of farm patterns and landscapes to appreciate. Farm product shop, cooking demonstration, farm demonstration, local guided tour and farm/home stay are the next several ideal capacities and skills for agritourism. The survey results firmly indicate that locals have great capacities, skills, and resources to contribute and engage in agritourism development. Farmers were asked what the necessities to promote, farm education/information center and agriculture/culture learning center are the most important desires. The next few desires are resources pooling and team work, Internet/Web site for promotion, and organic farm product community shop. Several approaches such as farm volunteer participation, farm equipment, costume museum and local farm cooking are on the wanted list that farmers desire to present and share their way-of-life and local heritage with visitors. The villagers have great desires to have community based facilities to develop and promote tourism. With strong team work and the assistance from the local government, there is a good potential to establish supportive facilities. The survey also asked about the accommodation and transportation. Farm trucks are the well-used and commonly seen in the villages; villager's homes in old fashioned Isaan houses made of wood and stand on stilts are the best accommodation. (Table 4)

Table 4: Capacities, skills, and resources (Umung, Phabaen & Buhom combined, survey n = 100)

Types of capacities, skills, and resources		Types of capacities, skills, and resources	
Capacities and skills	*In favor*	*Accommodation and transportation*	*In favor*
Farm product shop	41%	Farm hut	40%
Handicraft demonstration	15%	Farm house	27%
Local tour guide	28%	Villager's home	73%
Farm site visit	44%	Farm camping	39%
Farm/home stay	20%	Other facility	3%
Local healthy kitchen	18%	Farm tractor	28%
Demonstrate cooking	29%	Farm truck	75%
Demonstrate farming	26%	Ox/buffalo	2%
Community Tourism Facilities to Promote	*In favor*	Bicycle	35%
Resource pooling and team work	41%	Motorbike	63%
Organic farm product community shop	27%	Other transport	1%
Local farm cooking and learning center	12%		
Internet/Web site for promotion	36%		
Farm volunteer organization	23%		
Farm equipment-costume museum	17%		
Farm education & information center	55%		
Agriculture & culture learning center	51%		

Findings for Agritourism Development

Elements of heritage and tradition for agritourism. This study found that the villages have distinctive local elements of heritage and tradition to contribute to agritourism of working farm, village tradition, and farm activities. The local elements found for potential agritourism in the villages are categorized into four themes:

Cultural heritage. The local farming villages celebrate festivals and do many interesting activities to foster the cultural heritage and local tradition of farm life; these activities bring villagers together and keep their pastoral lifestyle. Cultural heritage in these rural villages are colorful and amusing. There are unique Thai-Lao Tradition, Long Khak Rice Harvesting, and local festivals such as Songkran festival, Loy Krathong, Bun Phawet, rituals, and other religious ceremonies and belief.

Architectural heritage. Local architecture styles exhibit and reflect local uniqueness and identities such as the villages' temple; temple plaza; farm house; farm hut; barn, pens, corrals, and coops; farm truck and farm trolley; charcoal oven and water urn; temple decorations, and the Buddha statues. The rural architectures are derived and built by local people with local skills, construction techniques and architecture styles with local materials.

Cultural and vernacular landscape. Vernacular landscapes along with culturally constructed landscapes can be seen in different farm patterns, farm ponds and irrigation canal, orchard rows/column patterns, spatial organization and node points, local identities and artifacts, local materials, local handmade kitchen bamboo crafts and animal traps, cloth weaving, local clothing and costumes, local food, and local desserts.

Agricultural tradition. There are varieties of agricultural traditions for common practices and sustainable practices such as rice paddies and vegetable patches, fruits and orchards, mono cropping, mixed cropping, mixed-growth farm with livestock, rotated cropping, woodland, wetland, biodiversity, water conservation, irrigation canals, farm ponds, water retention, and rain water harvesting.

Positive aptitudes, attitudes, aspirations, capacities, skills, and resources for agritourism. There are abundant agricultural farm products of fruits, rice, vegetables, livestock, flowers, and herbs. These three villages share similarity of agricultural characteristics with plenty of agricultural and natural resources on working farms. Daily life experiences such as agricultural trail trekking, hands-on farm activities, temple sightseeing, village festival participation, home stay and farmers' market could be shared with visitors. Yearly local festivals held in the villages such as cherished Bun Phawet, Loy Krathon, and Songkran Festivals are fun for the outsiders. Besides food, language, custom, and friendly people, the local unique and authentic culture give out good indications that the study villages are traditional Thai communities with many attractions for tourism. The village people are willing to share their local resources, capacities, and skills to setup a CBAT. This particular finding is the key to sustainably develop agritourism in the locality. Local villagers own individual small working farms where they practice agriculture, operate and promote tourism activity and products, share daily life activity with expectation of additional income and visitor exchange.

Strategic Development

Three strategic plans are devised for the development of agritourism: strategies for cultural heritage conservation, strategies for sustainable agricultural conservation, and strategies for the community-based agritourism establishment.

Strategies for cultural heritage conservation. The following are the outlines of the heritage conservation strategies to promote and preserve local cultural heritage:

- Inventory and assessment of the existing cultural heritage and vernacular landscape so the community can capitalized the best of their heritage for agritourism attractions.
- Treasure the local tradition, lifestyles, and local identities; promote the skills of handicrafts.
- Educate the importance of preserving local cultural heritage to the community and tourists to have positive awareness and proper stewardship of the valuable local heritage.
- Encourage both casual and formal education through daily life activities.
- Maintain the authenticity of the villages and rural environment atmosphere and not to overdevelop.
- Maintain the social structure and management system to support the Community-Based Agritourism.
- Apply eco-museum concept (Davis & Corsane, 2014, p. 118) to establish the rural community as an outdoor living heritage place by locals through daily activities.
- Direct revenues to heritage conservation for the future generations.

Strategies for agricultural tradition conservation. The detail steps of conservation strategies of traditional farm practices and farm lifestyles, biodiversity, and environment are explained as follow:

- Maintain traditional agricultural practices and share information that balance the ecosystem and rural landscape, and enhance the biodiversity of the farm community.

- Train farmers to acquire new knowledge but sensitive to conservation of their land.
- Create networking groups to share concerns, and practice new methods of sustainable agriculture.
- Promote value-added products and off-season activities (One District One Product).
- Reinforce the concept of self-sufficiency farming livelihood with equity, stability and sustainability.
- Promote self-reliance to diversify the local economy and local commodification.
- Direct revenues to sustainable agricultural conservation with good practices and farm management.

Strategies for Community-Based Agritourism. Based on the findings, these studied communities need to establish two core entities to coordinate and develop the agritourism development: namely a "Community Organization for Agritourism Development" and a "Self-sufficient Center for Sustainable Agricultural Conservation"; these two entities will carry out the four major objectives: Conservation of cultural/natural resources, Community empowerment, Management, and Education and marketing.

Conservation of natural/cultural resources:

- Follow cultural heritage and sustainable agricultural conservation strategies.
- Follow self-sufficiency principles to understand the local heritage value and cultural/natural diversity.
- Maintain the diversity of rural farm livelihood with traditional cultural elements and farm practices.
- Value the importance of traditions, culture, the Thai way of life, and local heritage.
- Promote synergy and balance of the tourism development and resources conservation.

Community empowerment:

- Empowerment of the local community with decision-making process and economic incentive.
- Emphasize community participation, local people-centered development and management.
- Active community network and organization to support the community empowerment.
- Link the villages' networks for development, education, and participation.

Management:

- Locally owned and operated with local communities in planning process.
- Focus on socio-cultural impacts and the site's carrying capacity to plan for sustainable growth.
- Emphasize holistic development with cultural and natural heritage conservation.
- Develop small scale home/farm stays in traditional accommodation for visitors to experience.
- Bring economic benefits to local community through added-value products and agritourism activities.
- Share the revenue fairly to the local community.
- Provide local people with education and consultation and develop infrastructure and facilities.
- Develop marketing strategies to support the local communities.

Education and marketing:

- Educate sustainable agricultural practices to the visitors through agritourism activities.
- Introduce the natural and cultural heritage to the local guides and rural people.
- Raise awareness of conservation for nature and culture to visitors and the local communities.
- Educate and train sustainable practices and new technologies to the farmers.
- Develop value-added products and local farmer's markets.

Conclusion

This research investigates the local assets of cultural heritage and agricultural tradition; analyzes the aptitudes, attitudes, and aspirations of local communities; assesses the capacities, skills, resources, and conservation sensitivities of local farmers. The outcome of the findings are applied to development strategies for community-based agritourism. Rural communities possess advantages of natural resources and culture heritage to foster agritourism development; combining with eco-museum concept in the rural landscape, self-sufficiency philosophy, and sustainable agriculture practices, the agritourism development in these three rural villages is promising. In agritourism, local farmers and visitors can share, exchange and learn from each other's cultures by joining in daily farm activities within the host community to promote sustainable tourism development (WSSD, 2002, p. 34). Sustainability is the leading factor that could enrich long-term crop productivity, environment protection, and adaptive capacity of

agricultural, environmental, economic and social change (Lichtfouse, et al., 2009, p. 3). Sustainable agriculture and cultural development for sustainability is not only for the individual approach of development but also for the holistic integration of agriculture practices, socio-cultural, ecological resources and economy of the local people in the rural community (Roberts & Hall, 2001, pp. 54-55). Sustainable agriculture contributes to long term viable opportunities for all stakeholders economically and socially (Colliver, Calder, Ryan, White, & Fien, 2010, p. 3).

The keys to a sustainable agritourism development in these villages are using local communities as an important base to prepare and conserve their own cultural heritage and agricultural tradition with available human and natural resources in the locality. Developing agritourism through the involvement of the community with all stakeholders and local participation is an essential part of a strategic development, assessment plan, and resource management. Local people work together to develop and promote tours and activities for agritourism, this will empower the agricultural community and help to conserve local cultural heritage and agricultural tradition for a sustainable tourism destination.

References

Ayers, C. A., Dearden, P., and Rollins, R. (2012). An exploration of Hul'qumi'num Coast Salish peoples' attitudes towards the establishment of no-take zones within marine protected areas in the Salish Sea, Canada. *The Canadian Geographer / Le Geographe canadien, 56*(2): 260-274.

Colliver, A., Calder, M., Ryan, L., White, C., and Fien, J. (2010). *Teaching and learning for a sustainable future - Module 15: Sustainable agriculture.* Paris, France: UNESCO- World Heritage Centre.

Davis, P., and Corsane, G. (2014). Communities, heritage and new culture landscape. In M. Roe, & K. T. (Eds), *New cultural landscapes* (pp. 118-135). Abingdon, UK: Routledge.

Google_Maps. (2013). *Chiangkhan district, Loei, Thailand with terrain*. [On line URL: https://maps.google.com/maps?q=google.com&ie=UTF8&ei=hqn1UujQL86pkQXAp4Bg&ved=0CAgQ_AUoAg] accessed on November 15, 2013.

Lea, J. et al. (1988). *Tourism and development in the third world.* Publish in Great Britain by Hope Services (Abingdon) Ltd.

Lichtfouse, E., Navarrete, M., Debaeke, P., Souchère, V., Alberola, C., and Ménassieu, J. (2009). Agronomy for sustainable agriculture: A review. In E. Lichtfouse, M. Navarrete, P. Debaeke, V. Souchère, & C. Alberola, *Sustainable agriculture* (pp. 1-7). New York: Springer.

Nelson, A. E. (2011). Leadership aptitude. *Leadership Excellence, 28*(3):16-17.

Roberts, L., and Hall, D. (2001). *Rural tourism and recreation: Principle to practice*. New York: CABI Publishing.

Slater, B. (1988). A study of characteristics of entrans to the hospitality industry thruogh fulltime tertiary education. *International Journal of Hospitality Management,* 7(2): 113-115.

Srisomyong, N. (2010). Agricultural diversification into agritourism: The case of Thailand. *International Journal of Agricultural Travel and Tourism*, 1(1): 107-118.

The_King, H. M. (2007). *H. M. The King's address delivered on his birthday anniversary on 4 December 1998.* Bangkok, Thailand: Office of the National Economic and Social Development Board.

University of California (2013). *Agritourism.* University of California cooperative Extension: UC small farm program. [On line URL: http://sfp.ucdavis.edu/agritourism/] accessed on November 25, 2013.

Walker, M. A. (2009). The definition. *Agritourism:Ideas and resources*. Blacksburg, Virginia: Virginia Cooperative Extension

Wikipedia. (2013). *Isan*. [On line URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Isan] accessed on December 10, 2013.

WSSD (World Summit on Sustainable Development) (2002). *Report of the World Summit on Sustainable Development*. Johannesburg, South Africa, United Nations.

Exploring Communication Strategies in Cross-Cultural Interaction between Native English-Speaking Teachers and Thai Teachers Who Teach English as A Foreign Language (EFL)

Pattamaporn Monklom[1]

Abstract

The purpose of this study was to investigate cross-cultural interactions between Thai teachers who teach English as a foreign language (EFL) and native English-speaking teachers focusing on cross-cultural interaction apprehension and communication strategies (CSs) that Thai EFL teachers and native English-speaking teachers used in their conversations. The participants were high school teachers and university instructors in Phayao Province, Thailand. A total of 92 responses were gathered from 75 Thai EFL teachers and 17 native English-speaking teachers. The questionnaire and interview were used to collect data. The results of the study show that native English-speaking teachers had lower cross-cultural interaction apprehension than Thai EFL teachers. A majority of the participants (*n*=64) regularly used communication strategies while interacting with people who come from different languages or cultures. There is a significant correlation between cross-cultural interaction apprehension and communication strategies in Thai EFL teachers, but there is no significant correlation between cross-cultural interaction apprehension and communication strategies in native English-speaking teachers. In addition, cross-cultural interaction apprehension and the way to use communication strategies between Thai EFL teachers and native English-speaking teachers were not significantly different.

Keywords : Cross-cultural interaction, Communication strategies, Native English-speaking teachers, Thai EFL teachers

[1] School of Liberal Arts, University of Phayao, Phayao 56000, Thailand.

Loanwords in Klong Nirat Haribhunjaya

U-tain Wongsathit[1]

Abstract

Lanna is an ancient Thai kingdom of Northern Thailand nowadays. Its territory covered 8 Northern provinces i.e. Chiang Rai, Chiang Mai, Pa-yau, Lam Phoon, Lam Pang, Phrea, Nan and Mae Hong Son. Chiang Mai was the centre of the kingdom. Lanna kingdom has its own dialect, literature and culture. Lanna or Northern Thai dialect is considered very old as it shows linguistic features which are very close to Tai Yai dialect of Shan state in Myanmar. Klong Nirat Haribhunjaya, composed in 1517 A.D., is one of the oldest literature of Northern Thai. The poems record the pilgrimage from Chiang Mai to Lam Phoon of the poet in order to pay respect to the great Haribhunjaya stupa. Nirat is a type of Thai literature characterized by the themes of journeying, separation, and love-longing. This article aims to show the pattern of adaptation of loanwords in Northern Thai literature with special reference to Klong Nirat Haribhunjaya. The biggest number of loanwords is from Pali and Sanskrit lexicons. The second largest of loanwords is from Khmer language. The study of loanwords reveal the excellence of the Lanna poet. Moreover, many loanwords in the text are different from the same words adopted in Central Thai.

The study shows total 584 loanwords from Pali-Sanskrit and Khmer. The pattern of adaptation of loanwords in Northern Thai can be divided into 3 main categories, according to phonetic change, i.e. 1) Lost of phoneme, 2) Addition of phoneme and 3) Change of phoneme. These phonetic changes are expressed in orthography as well. The reduction of phoneme, which is the subdivision of Lost of phoneme, is notable in adapted form of Pali-Sanskrit loanword. The change of /r/ to /h/ in the second place of initial cluster consonant is very unique in the pattern of adaptation, which make it different from the loanwords in Central Thai.

Keywords : Loanwords, Northern Literature, Klong Nirat Haribhunjaya, Lanna

Introduction

Lanna is an ancient Thai kingdom of Northern Thailand nowadays. Its territory covered 8 Northern provinces i.e. Chiang Rai, Chiang Mai, Pa-yau, Lam Phoon, Lam Pang, Phrea, Nan and Mae Hong Son. Chiang Mai was the centre of the kingdom. Lanna kingdom has its own dialect, literature and culture. The Lanna or Northern Thai dialect is considered very old as it shows linguistic features which are very close to the Tai Yai or Shan dialect of Shan state in Myanmar. Moreover, the Lanna dialect is very similar to Lao language. It is worthy to note that Lanna also gave influence to Lanxang, the ancient

[1] Department of Oriental Languages, Faculty of Archaeology, Silpakorn University, Tha Phra Palace, Phra Nakorn, Bangkok 10200, Thailand.

kingdom of Laos people. One may notice the close relation through their names i.e. Lanna means the millions of rice fields, while Lanxang means the millions of elephants. The pronunciation of Lanna dialect is different from central Thai dialect or standard Thai dialect for example the aspirated consonants in the low-class consonant group in Standard Thai correspond to unaspirated sounds in Lanna, thus /k^h/, /t^h/, and /p^h/ of standard Thai becomes /k/, /t/ and /p/ in Lanna respectively.

Materials and Methods

Klong Nirat Haribhunjaya, composed in 1517 A.D., is one of the oldest literature of Northern Thai. Nirat is a type of Thai literature characterized by the themes of journeying, separation, and love-longing. The Klong Nirat Haribhunjaya, consisting of 180 poems, record the pilgrimage from Chiang Mai to Lam Phoon of the poet in order to pay respect the great Haribhunjaya stupa. The poet employed various kinds of words to show his excellent skill in poetry. Knowing loanwords from other languages is a good quality of the poet. Loanwords from Pali, Sanskrit and Khmer are the main source for the poet in producing the good work. No exception for Klong Nirat Haribhunjaya, the text is very rich of loanwords from Pali, Sanskrit and Khmer. The comparative method is employed to distinguish the loanwords. Sapir (1921) claims that "the borrowing of foreign words always entails their phonetic modification". Hock (1991) also mentions that "the loanwords need to be nativized into the borrowing languages". The nativization or phonetic modification of loanwords is needed to fit the words to the meter of poetry. This article aims to show the pattern of adaptation of loanwords in Klong Nirat Haribhunjaya.

Results and Discussion

The biggest number of loanwords is from Pali and Sanskrit lexicons. There are 396 Pali and Sansrkt loanwords in the Klong Nirat Haribhunjaya. The Pali and Sanskrit loanwords are found in every verses of Klong Nirat Haribhunjaya, except only the verse 90. This confirms the importance of Pali and Sanskrit in Lanna lexicons. This is not surprising because Pali is the language of Theravada Buddhism and Lanna accepted Theravada Buddhism as the state religion since the establishment of the kingdom in 1262 A.D. by King Mung Rai the great. The study of Lanna got very well support from all kings of Lanna as the kingdom is very rich of Pali literature. Some of important Pali scriptures of Lanna are

- Sihinga Nidana by Ven. Bodiransi Thera.
- Samantapasadika Atthayojana by Ven. Nyanakitti Thera.
- Bikkhupatimokha Ganthidipani by Ven. Nyanakitti Thera in 1492.
- Simasankara Vinicchaya by Ven. Nyanakitti Thera.
- Mulakaccayana Atthayojana by Ven. Nyanakitti Thera.

- Vessantaradipani by Ven. Sirimangalacariya in 1517.
- Mangalathadipani by Ven. Sirimangalacariya in 1524.
- Cakkavaladipani by Ven. Sirimangalacariya in 1520.
- Jinakalamali Pakarana by Ven. Ratana Pannya.

It is significant to note that the Lanna Klong Nirat Haribhunjaya was transferred to Ayutthaya kingdom (1350-1767) of central Thailand. From the study it is found that the Pali loanwords of Lanna Klong Nirat Haribhunjaya were replaced with Sanskrit forms in Ayutthaya version.

The second largest of loanwords is from the Khmer language. 188 of Khmer loanwords are found in Klong Nirat Haribhunjaya. The finding indicates the Khmer influence in Lanna and the cultural relationship between Lanna and Cambodia in the ancient time. The study shows that the Lanna poets were very well versed in the Khmer language. The study of loanwords reveal the excellence of the Lanna poet. Moreover, many loanwords in the text are different from the same words adopted in Central Thai.

The phonetic changes occur in these loanwords can categorized into 3 type i.e.

1. Lost of phoneme
2. Addition of phoneme
3. Change of phoneme

Lost of phoneme is regularly found in cutting of last syllable of Pali and Sanrkti words. This type of phonetic change clearly shows in orthographic form. For example

khatta (P.) > *khat* (verse 3)

balivadda (P.) > *balibad* (verse 35)

In some cases, the initial consonant 'a' is omitted, such as

anuja (P./S.) > *nuja (*verse 4)

adhyesha (P./S.) > *dhyesha* (verse 66)

*anan*œ*ga* (P./S.) > *nan*œ*ga* (verse 115,139)

The most notable phonetic change of this type in Klong Nirat Haribhunjaya is sound reduction. This occurrence is regularly discovered in the text, which puzzled the readers. For example

anumodanā (P.) > *anumo* (verse 111,142)

samudraghosha (S.) > *samudagho* (verse 175)

ariyamaitreya (S.) > araiya (verse 6,153)

c*ā*madev*ī* (P.) > c*ā*made (verse 148)

Addition of phoneme is not regularly found in the text. The consonant 'r' was added into the Pali and Sanrkt loanwords, for example

jīvita (P./S.) > *jībrita* (verse 29,31,164)

hṛdaya (S.) > *harṛdaya* (verse 29)

pathavī (P.) > *pathabrī* (verse 48)

bālī (P./S.) > *brālī* (verse 74)

hadaya (P.) > *haraday* (verse 111)

Only one word that the final consonant 'k' was added, i.e.

bhamu (P.) > *bhamuk* (verse 131)

Change of phoneme is often found in the change of consonant. This change is found in Khmer loanwords as well. The consonant of original word was changed into another consonant in loaning form. The consonants, that were changed, are as followed:

p **>** ***b***

pāramī (P./S.) > *bāramī* (verse 177, etc.)

pāda (P./S.) > *bāda* (verse 33, etc.)

purī (P./S.) > *burī* (verse 16,97,101)

pāpa (P./S.) > *bāpa* (verse 126, etc.)

pātāla (P./S.) > *bādāla* (verse 173)

pas (kh.) > *bad* (verse 9)

t **>** ***d***

tusitā (P./S.) > *dussidā* (verse 6)

vātā (P./S.) > *vādā* (verse 34)

dhātā (S.) > *dhādā* (verse 47,161)

vanitā (P./S.) > *vanidā* (verse 56,123,138,160,172)

sutā (P./S.) > *sudā* (verse 80)

vibhātā (P./S.) > *vibhādā* (verse 110,176)

sītā (S.) > *sīdā* (verse 177)

ţ **>** ***d***

jaţādhāra (S.) > *jadādhāra* (verse 103)

ţal (kh.) > *dal* (verse 10)

v	>	*b*	
deva (P./S.)	>	*deba* (verse 26, etc.)	
vanitā (P./S.)	>	*banidā* (verse 114)	
vrai (kh.)	>	*brai* (verse 9)	

ch	>	*s*	
chimbali (P.)	>	*simbalī* (verse 172)	
chlū (kh.)	>	*slū* (verse 1)	

There is one special sound change, which is found regularly in adaptation of loanwords in Lanna. This is the change of 'r' which was not easily noticed in orthography form. It is found that the /r/ sound in the second place of initial cluster consonant changes into /h/ (r > h/#C_). This change is reflected in orthography form. This change is found in both Pali-Sansrkit and Khmer loanwords. The example is following:

karuṇā (P./S.)	>	*khūnṇā* (verse 23)	
karuṇota (a variant from of *karuṇā*)		>	*khūnṇota* (151)
(ca)krāvāla (S.)	>	*khābāla* (verse 3)	
pros' (kh.)	>	*phod* (verse 83)	

It is noteworthy that the word *khīyuga* (verse 179), which is from *kaliyuga* (S.), is the only example for /l/ in initial cluster changed into /h/.

Conclusion

The biggest number of loanwords is from Pali and Sanskrit lexicons. There are 396 Pali and Sansrkt loanwords in the Klong Nirat Haribhunjaya. The second largest of loanwords is from the Khmer language. 188 of Khmer loanwords are found in the text. These total 584 loanwords from Pali-Sanskrit and Khmer can be divided into 3 main categories, according to phonetic change, including 1) Lost of phoneme, 2) Addition of phoneme and 3) Change of phoneme. These phonetic changes are expressed in orthography as well. The reduction of phoneme, which is the subdivision of Lost of phoneme, is notable in adapted form of Pali-Sanskrit loanword in Lanna. The change of /r/ to /h/ in the second place of initial cluster consonant is very unique in the pattern of adaptation of loanwords in Lanna, which make it different from the loanwords in Central Thai.

Abbreviation

P. = Pali

S. = Sanskrit

kh. = Khmer

Acknowledgement

The author wishes to express special thanks to beloved Guru, Assoc. Prof. Kannika Vimolksem, who inspires the author to conduct the research on this topic and always gives valuable information about Lanna dialect and literature.

References

Chan-hom, Lamoon. (1989) Klong Nirat Haribhunjaya: Karn Vinicchay Ton Chabub, M.A. Thesis, Chiang Mai University.

Chen, Shu-fen. (2000) A Study of Sanskrit Loanwords in Chinese. *The Tsing Hua Journal of Chinese Studies, New Series, Vol.30 No.3.*

Headley, Robert K. (1977) Cambodian-English Dictionary, Catholic University of American Press, Washington, D.C.

Hock, H.H. (1991) The Principles of Historical Linguistics, Mounton de Gruyter, New York.

Monier, Monier-Williams. (1976) English-Sanskrit Dictionary, Munshiram Manoharlal, New Delhi.

Nimmanhemindra, Prakong. (2004) Mong Phasa: Mong Phasa Thin Lae Mong Phasa Nai Vannakam Thongthin, Mae Kham Fang, Bangkok.

Na Nakorn, Prasert. (2003) Klong Nirat Haribhunjaya, Phathanasuiksa, Bangkok.

_____. (2009) Karn Tee Khwam Kham Sab Nai Caruik Lae Ekasarn Boran. *Phasa – Caruik* vol.11.

Rajabunditayasathan. (2013) Potcananukrom Chabub Rajabunditayasathan Pho So 2554, Rajabunditayasathan, Bangkok.

Rungriengsri, Udom. (2003) Vannakam Lanna, Samnak-ngan Kong Thun Snab Snun Karn Vichai.

_____. (2004) Potcananukrom Lanna-Thai Chabub Mae Fa Luang, Department of Thai Language, Chiang Mai.

Satir, Edward. (1921) An Introduction to the Study of Speech, Rainbow-bridge Press, Taipei.

Vimolksem, Kannika. (2006) Phasa Thai Thin Neua (Northern Thai Dialect), 2nd edition, Department of Oriental Languages, Bangkok.

Relationship Among Employees' Participation in Corporate Social Responsibility Initiatives, Their Self- Perceived Brand Equity, and Their Work Engagement in TRUE Corporation Public Company Limited

Yanyan Luo[1] and Pacharaporn Kesaprakorn[2]

Abstract

The survey research aims to investigate the implication of Corporate Social Responsibility Initiatives (CSRI) on employees' recognition brand equity and their work engagement in True Corporation Public Company Limited (TRUE). The sample was selected using non-probability purposive sampling and convenience sampling to participate in the survey research, two hundred samples are analyzed by descriptive statistics and hypothe testing by Chi-square and Spearman Rank Correlation with Alpha .05. The findings revealed the following results: (1) the samples' participation in corporate social marketing was significantly correlated with employee's recognition brand equity of TRUE. However, there was no significant correlation between employees' participation in other five CSRI and employee's perceived brand equity of TRUE. (2) There was no significant relationship between the samples' participation in six CSRI and employee their work engagement at TRUE, including vigor, dedication and absorption. (3) The samples' perceived the overall brand equity of TRUE was significantly correlated their work engagement at TRUE. In addition, there was significantly positive correlation between the employees' self-perceived brand equity of TRUE and each dimension of employee engagement of True, including vigor, dedication and absorption.

Keywords : Corporate Social Responsibility Initiatives (CSRI), Brand Equity, Work Engagement. TRUE Corporation Public Company Limited

Introduction

Kotler and Lee (2005) defined corporate social responsibility (CSR) as "a commitment to improve community well-being through discretionary business practice and contributions of corporate resources" (2005, p. 3), and Ludescher and Mahsud (2010) described CSR as means any behaviors, which promotes the well-being of any stakeholder of a business corporation. Companies are increasingly taking their CSR performance seriously. The emergence of CSR had relationship linked to investigate CSR in related parts such as society, loyalty and consumer-company fit (Peloza & Shang, 2011). Topics related the relationship of CSR initiatives and its positive benefits has been mentioned in the last few years (Argenti, Howell, & Beck, 2005). Therefore, it can be claimed that CSR is showing it as an important element of corporate marketing strategies, specially empowering corporate branding (Poolthong & Mandhachitara, 2009).

Researcher selected TRUE Corporation Public Company Limited as a case study, because TRUE is convergence lifestyle leader of Thai people. TRUE offers a cluster of integrated communications services and solutions in Thailand. TRUE is a successful globalized company, recognized as a Thai corporation which is using on CSR principles to drive a sustainable business model from their employees' perceived brand equity and engagement.. Therefore, TRUE shows to be a good model for companies which are successful in using CSR into its core business activities by organizing different CSR initiatives. Six CSR initiatives were being selected from TRUE's CSR campaign according to the campaign's objectives, operation, and benefits to the society as suggested by Kotler & Lee (2005). Six CSR initiatives being selected included: (1) Cause Promotion (i.e., "Promoting International Peace Day" campaign) refers to "activities company provide money and other supports to make people aware a social cause" (Kotler &

[1] Graduate School, Bangkok University, Bangkok 10110, Thailand.

[2] School of Communication Arts, Bangkok University, Bangkok 10110, Thailand.

Lee, 2005, p. 23); (2) Cause-Related Marketing (i.e., "Power of Thai" campaign) refers to companies "support a social cause based on making contributing or donating some revenues which is based on product sale (Kotler & Lee, 2005, p. 23); (3) Corporate Social Marketing (i.e., "Earth Hour" campaign) refers to companies support "the development and / or implementation of a behavior change campaign intended to improve public health, safety, the environment, or community well-being" (Kotler & Lee, 2005, p. 23); (4) Corporate Philanthropy (i.e., Children of the Forest" campaign) refers to companies directly contributes "to a charity or cause, most often in the form of cash grants, donations, and/or in-kind service" (Kotler & Lee, 2005, p. 24); (5) Community Volunteering (i.e., "Rescuing buffalos and cows" campaign) refer to "A corporation supports and encourage employees, retail partners, and/or franchise members to volunteer their time to support local community organizations and causes" (Kotler & Lee, 2005, p. 24); and (6) Socially Responsible Business Practices (i.e., "Reducing to Use Electricity" campaign) has the main goal to improve community well-being and protect environment, companies operate business practices and investment to support social cause (Kotler & Lee, 2005).

Brand equity is highly considered by the successful brands. High brand equity could help the company to show out its unique characteristics such as higher brand loyalty, brand awareness, brand image, and strong brand relationship with stakeholders and credibility (Papasolomou & Vrontis, 2006). Corporations were increasingly encouraging their employees to enhance their role to act as brand celebrities (De Chernatony, Cottam, & Segal-Horn, 2006). Employees' self- perceived brand equity is being measured by Employee-Based- Brand Equity (EBBE), which can be defined as "the differential effect that brand knowledge has on an employee's response to their work environment, requires the translation of the brand identity in a way that is meaningful to the employee in the context of their roles and responsibilities" (King & Grace, 2009, p. 130). And, employee engagement refers to employees' frequency of their feeling toward job on a daily basis, whether their assigned job is "a positive, fulfilling, work-related state of mind, characterizing by three constructs including vigor, dedication, and absorption" (Schaufeli & Bakker, 2004, p. 295). More and more scholars stated CSR can make contribution to enhance employee engagement, CSR can be seen as a powerful tool in building employee perceived brand equity and employee engagement (Poolthong & Mandhachitara, 2009).

Therefore, CSR is used as a tool communication strategy to build brand equity perception and engagement amongst employees. This study aims to examine the influence of a corporation's CSR activities on employee's perceived brand equity and their engagement.

In Thailand, CSR is one of the pathways that organizations take their responsibilities and employees as their large communities. CSR can be considered the existence of an company can be seen in the social contract that requires the decision making process of company m to take the interests of the community in decisions making (Rahim, Jalaludin & Tajuddin, 2011).

Previous studies suggested that CSR participation was used as a communication strategy to build employees' perception of brand equity of the company and employees' work engagement among employees. However, very few studies examined the relationship of the CSR Initiatives (CSRI) on the employees' brand equity and their work engagement. In addition, very limited studies were conducted about the cultural implication that influenced the individual's expectation toward CSR participation.

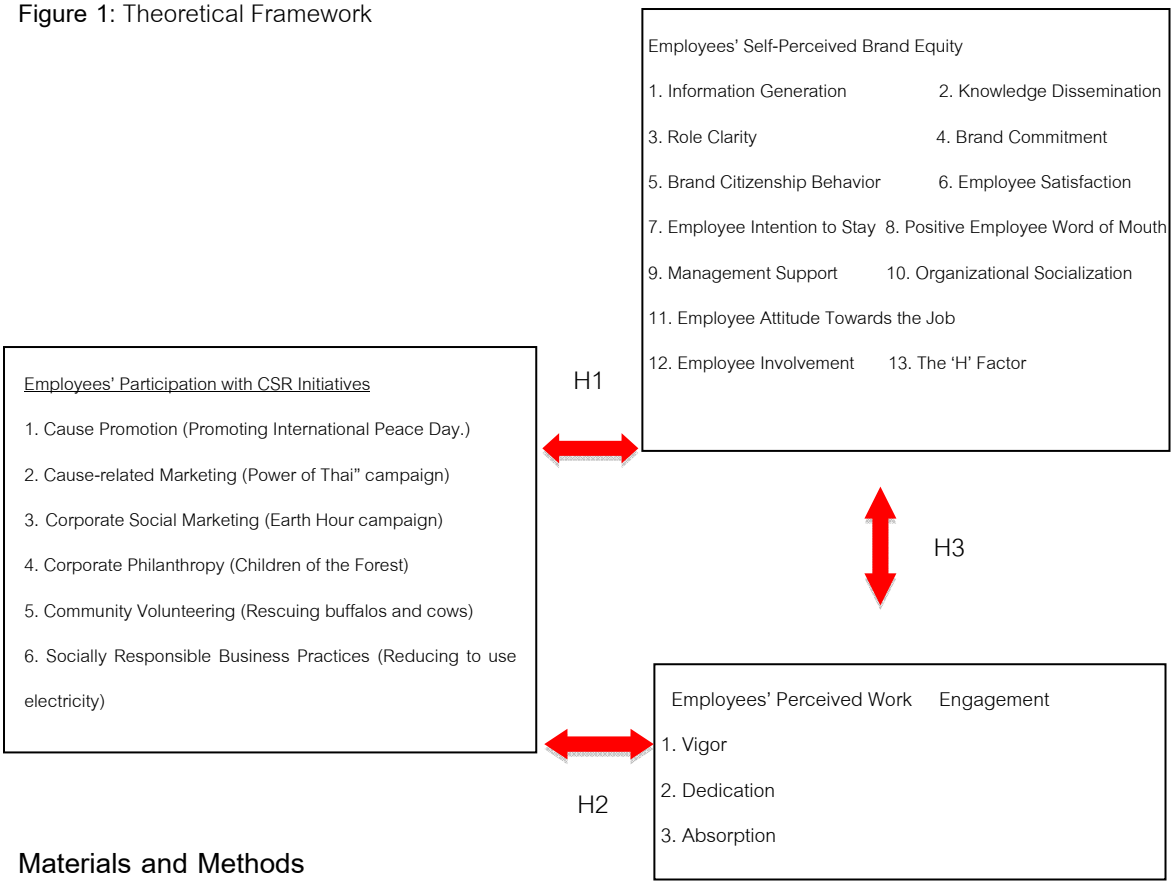
The research aims to (1) to examine the relationship between employees' participation in CSR initiatives and their self-perceived brand equity toward TRUE, (2) to examine the relationship between employees' participation in CSR initiatives and their employee engagement in TRUE, and (3) to examine the relationship between employees' perceived brand equity and their employee engagement in TRUE.

The researcher defines CSR as a commitment to improve community well-being through discretionary business practice and contributions of corporate resources. The present study draw on the cognitive employee-based approach developed from cognitive customer-based approach (Aaker, 1994).

In the present research, the researcher aims to examine the relationship between employees' participation in the CSR at TRUE Corporation Public Company and their self-perceived brand equity.

Relying on the general mechanism of brand equity building through communication and brand alliances described earlier (Keller, Parameswaran & Jacob, 2011). 'But there is still no study on the field of relationship between employee engagement on each CSR initiatives and employee engagement to the company. This study will fill this gap. In consequence, this study proposes the following research hypotheses as in Figure 1:

Figure 1: Theoretical Framework



Materials and Methods

TRUE is a public company with approximately employed 16,430 permanent employees (TRUE CORPORATION, 2013). The population of this study was 16,430 employees of TRUE. These populations are aging between 18-55 years. They included who are working in TRUE for at least 6 months. Researcher selected 200 samples by using non-probability purposive sampling and convenience sampling. And, the pre-test was conducted with 50 samples to test the reliability of the instrument. This survey research will extend the research of three scales. The first scale examines the employees' participation of six CSR initiatives organized by TRUE Corporation Public Company Limited. The second scale is the Employee Based Brand Equity Scale (EBBE Scale) constructed by King and Grace (2010). The last scale is the Schaufeli, Salanova, González-Romá and Bakker's (2002) Utrecht Work Engagement Scale (UWES).

To test the reliability of the questionnaire, the findings revealed that the Cronbach's Alpha of all sections is higher than 0.7, earning acceptable reliability. The Cronbach's Alpha for the EBBE scale was 0.966 wherein the Cronbach's Alpha for each dimension were 0.778 (Information Generation), 0.848 (Knowledge Dissemination), 0.817 (Role Clarity), 0.821(Brand Commitment), 0.885 (Brand Citizenship Behavior), 0.774 (Employee Satisfaction), 0.748 (Employee Intention to Stay), 0.819 (Positive Employee Word of Mouth), 0.875 (Management Support), 0.856 (Organizational Socialization), 0.864 (Employee Attitude Towards the Job), 0.883 (Employee Involvement), 0.773 (The 'H' Factor). The Cronbach's Alpha for the UWES was 0.828(Vigor), 0.752 (Dedication), 0.715 (Absorption). The means, standard deviation of

data were tabulated and analyzed by Chi-Square analysis for testing the first and second hypothesis and Spearman Rank Correlation for testing the third hypothesis.

Hypothesis of test:

Hypothesis 1: Hypothesis 1: There is a significant relationship between employees' participation in various CSR initiatives and employee's perceived brand equity of TRUE.

Hypothesis 2: There is a significant relationship between employees' participation with various CSR initiatives and their work engagement in TRUE.

Hypothesis 3: There is a significant relationship between employees' self- perceived brand equity of TRUE and their work engagement at TRUE.

Findings and Discussion

1. Descriptive Findings

The descriptive analysis on the demographic profile of the sample revealed that 58 percent of the samples were female (N= 116) and 42 percent were male (N=84). Forty-six percent of employees were aged between 26-35 years (N=92), followed by 27 percent of samples aged 36-45 years (N=54) and 16 percent with the age 18-25 years (N=32), respectively. In respect to their educational level, 77 percent of employees were Master degree (N=154), followed by 21.5 percent (N=43) of employees with higher than master degree and 1 percent (N=2) of samples with Bachelor's degree. The descriptive analysis of mean of samples' perceived brand equity revealed that the total mean of brand equity toward TRUE of respondents was in agree level ($\bar{X}$=3.60). Finally, the descriptive findings revealed that the overall means of sample' engagement in their work during the past one year period were in the "Very often" level ($\bar{X}$= 3.78). The highest mean was dedication ($\bar{X}$= 3.95), followed by vigor ($\bar{X}$= 3.81) and absorption ($\bar{X}$= 3.57), respectively.

2. Findings of Hypothesis Testing

Hypothesis 1: There is a significant relationship between employees' participation in various CSR initiatives and employee's perceived brand equity of TRUE.

The findings of Chi-square analysis revealed there was significant relationship between the samples' participation in corporate social marketing and their overall brand equity (Chi-square* = 15.936*, p<.05), but revealed a non-significant relationship results with other CSR initiatives. When analyzing the correlation between their perception of various CSR initiative and each dimension of brand equity, the Chi-Square analysis showed that the samples' participation with corporate cause-promotion (Chi-square = 30.958*, p<.05), cause-related marketing (Chi-square = 17.181*, p<.05) and community volunteering (Chi-square = 15.685*, p<.05) were significantly correlated with their perception of the employee involvement, the findings indicated non-significant correlation with other CSR initiatives. The findings revealed that the samples' participation in cause-related marketing (Chi-square = 16.154*, p<.05) was significantly correlated with their perception of employee intention to stay, but revealed a non-significant relationship with other CSR initiatives. The findings revealed that the samples' participation in socially responsible business practices (Chi-square = 15.240*, p<.05) was significantly influenced by their perception of employees' satisfaction, but revealed a non-significant relationship with other CSR initiatives. In respect to the samples' information generation, knowledge dissemination, role clarity, brand commitment, brand citizenship behavior, positive employee word of mouth, management support, organizational socialization, employee attitude towards the job and the 'H' factor, the Chi-Square analysis showed that the samples' participation with all CSR initiatives did not correlate with these attributions of TRUE.

Hypothesis 2: There is a significant relationship between employees' participation with various CSR initiatives and their work engagement in TRUE.

As shown in Table 1, the analysis of Chi-square statistic revealed that that there is a significant relationship between samples' participation in corporate social marketing (Chi-square= 13.186*, p<.05) and their work engagement in respect their absorption, but revealed a non-significant relationship

results with other CSR initiatives. In respect to the samples' perception towards the vigor and dedication, the Chi-Square analysis showed that there is a non-significant relationship between the samples' participation with all CSR initiatives and their perception towards these dimensions.

Table 1: Analysis of the relationship between the sample's participation in CSR initiatives and their engagement in their work during the past

Engagement in your work during the past one year period	Employees' perception of various corporate social responsibility initiatives of TRUE CORPORATION Plc.											
	Corporate cause promotion		Cause-related marketing		Corporate social marketing		Corporate philanthropy		Community volunteering		Socially responsible business practices	
	Chi-Square	Sig.	Chi-Square	Sig.	Chi-Square	Sig.	Chi-Square	Sig.	Chi-Square	Sig.	Chi-Square	Sig.
1. Vigor	5.656	.463	4.707	.582	6.985	.322	7.696	.261	2.284	.892	4.374	.626
2. Dedication	11.012	.201	8.353	.400	8.932	.348	10.876	.209	3.856	.870	12.707	.122
3. Absorption	10.590	.102	13.186*	.040	8.871	.181	5.332	.502	3.719	.715	2.691	.847
Total	5.388	.495	5.552	.475	6.566	.363	5.590	.471	1.860	.932	6.397	.380

*The mean difference is significant at the .05 level

Hypothesis 3: There is a significant relationship between employees' self- perceived brand equity of TRUE and their work engagement at TRUE.

As shown in Table 2, The findings of Spearman Correlation analysis revealed there were significantly positive relationship between their overall brand equity and their engagement in engagement in dedication (r = 0.514, p<.01), vigor (r = 0.491, p<.01), and in absorption (r = 0.327, p<.01), respectively. The findings of Spearman Correlation analysis revealed there was a significant relationship between the engagement in overall and their overall brand equity (r= 0.513, p<.01). When analyzing the relationship between employees' perceived brand equity and their work engagement in dedication, the findings also confirmed that there is a significant positive relationship between employees' perceived brand equity and their work engagement in dedication, including employee's attitude towards the job (r = 0.598, p<.01), employees' satisfaction (r = 0.499, p<.01), brand citizenship behavior (r = 0.481, p<.01), brand commitment (r = 0.456, p<.01), organizational socialization (r = 0.441, p<.01), role clarity (r = 0.420, p<.01), employee's words of mouth (r = 0.415, p<.01), management support (r = 0.400, p<.01), and H factors (r = 0.395, p<.01), employee involvement (r = 0.280, p<.01), knowledge dissemination (r = 0.277, p<.01), employee intention to stay (r = 0.244, p<.01) and information generation (r = 0.243 p<.01), respectively. When analyzing the relationship between employees' brand equity and their engagement in vigor, the findings also confirmed that there was a significant positive relationship between employees' perceived brand equity and their engagement in vigor, including brand citizenship behavior (r = 0.493, p<.01), brand commitment (r = 0.453, p<.01), employees' satisfaction (r = 0.446, p<.01), employee's words of mouth (r = 0.440, p<.01), employee's attitude towards the job (r = 0.448, p<.01), H factors (r = 0.399, p<.01), management support (r = 0.394, p<.01), organizational socialization (r = 0.371, p<.01), role clarity (r = 0.339, p<.01), employee involvement (r = 0.303, p<.01), knowledge dissemination (r = 0.259, p<.01), information generation (r = 0.241 p<.01), and employee intention to stay (r = 0.158, p<.01), respectively. When analyzing employees' perceived brand equity and their work engagement in absorption, the findings also confirmed that there was a significant positive relationship between employees' perceived brand equity and their work engagement in absorption, including brand citizenship behavior (r = 0.436, p<.01), brand commitment (r = 0.365, p<.01), employee's attitude towards the job (r = 0.365, p<.01), employee's words of mouth (r = 0.328, p<.01), role clarity (r = 0.329, p<.01), employees' satisfaction (r = 0.274, p<.01), employee involvement (r = 0.196, p<.01), management support (r = 0.191, p<.01), and H factors (r = 0.181, p>.05), and employee intention to stay (r = 0.074, p>.05), but yield no significant relationship with information generation (r = 0.136 p>05), knowledge

dissemination (r = 0.133, p>.05), respectively. It means, the higher the employees' self-perceived brand equity, the higher their work engagement will be.

Table 2: The relationship between employees' recognition brand equity of TRUE and their work engagement at TRUE.

Employees' Work engagement at TRUE	**Employees' Perceived Brand Equity of TRUE Corporation Public Company**													
	1. Information Generation		2. Knowledge Dissemination		3. Role Clarity		4. Brand Commitment		5. Brand Citizenship Behavior		6. Employee Satisfaction		7. Employee Intention to Stay	
	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.
Vigor	.241**	.001	.259**	.000	.339**	.000	.453**	.000	.493**	.000	.446**	.000	.158*	.025
Dedication	.243**	.001	.277**	.000	.420**	.000	.456**	.000	.481**	.000	.499**	.000	.244**	.000
Absorption	.136*	.055	.133	.060	.329**	.000	.365**	.000	.436**	.000	.274**	.000	.074	.297
Overall Work Engagement	.242**	.001	.265**	.000	.412**	.000	.484**	.000	.536**	.000	.472**	.000	.195**	.006
Employees' Work engagement at TRUE	8. Positive Employee Word of Mouth		9. Management Support		10. Organizational Socialization		11. Employee Attitude Towards the Job		12. Employee Involvement		13. The 'H' Factor		Overall Brand equity	
	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.	r	Sig.
Vigor	.440**	.000	.394**	.000	.371**	.000	.448**	.000	.303**	.000	.399*	.000	.491**	.000
Dedication	.415**	.000	.400**	.000	.441**	.000	.598**	.000	.280**	.000	.395**	.000	.514**	.000
Absorption	.328**	.000	.191**	.007	.288**	.000	.365**	.000	.196**	.005	.181*	.010	.327**	.000
Overall work engagement	.458**	.000	.381**	.000	.420**	.000	.544**	.000	.291**	.000	.372**	.000	.513**	.000

*The mean difference is significant at the .05 level
*The mean difference is significant at the .05 level
**The mean difference is significant at the .01 level

Discussion and Conclusion

Through the findings and discussion parts of this study, it showed there was a relationship between the brand equity and employee engagement in TRUE. These findings contribute to the CSR literature and support the views of researchers, such as employees' attitudes and behavior are influenced by CSR initiatives (Gond, El-Akremi, Igalens & Swaen, 2010). The results confirmed the relationship between employees' CSR participation, employee based brand equity, and employee engagement. For CSR participation and employee based brand equity, the results showed that not every CSR can increase employee brand equity, there is only corporate social marketing initiative which could increase employee based brand equity.

Hypothesis 1 findings confirmed that there was no significant relationship between employees' participation in corporate cause promotion, cause-related marketing, corporate philanthropy, community volunteering and socially responsible business practices initiatives and their perceived brand equity of TRUE. But Hypothesis 1 confirmed that there is significant relationship between employees' participation in corporate social marketing and their perceived brand equity of TRUE and yield a significant relationship between employees' participation in corporate cause-promotion, corporate cause-promotion and community volunteering with employee involvement. Besides, there was a significant positive relationship between socially responsible business practices and employee satisfaction. The findings supported the Stakeholder Theory which suggested that it was necessary for company to take stakeholders' interests into consideration when organizing CSRI which means that companies in any decisions making process should take all stakeholders into consideration, especially employees' desire and expectation (Freeman, 2001). CSR communication is very important to brand equity. But the relation between the relation between CSR communication and brand equity can not be simply defined as positive or negative because it can be influenced by a number of communication aspects (Kramer & Porter, 2007) In these 6 CSRI, a lot of True employees did not hear about it and attend it (van Eerd, 2007).

The CSRI communication of TRUE should be improved then it can help to increase employees' recognition to the brand equity.

Bankas (2012) stated CSR could help organizations to create brand awareness which the organizations were highly engaged in the initiatives. But this corporate cause promotion had one potential concern that it can make visibility of business lost. Without visibility of business, brand awareness is hard to created. This project aimed to advocate people to love peace through sending SMS to TRUE Move users to promote International Peace Day. Brown and Dacin (1997) stated that CSR communication can affect brand credibility, if CSR communication is perceived to be negative by the public, then it will have negative impact on brand credibility. Corporate social marketing make the employees feel that they are doing the right thing and that they feel happy about themselves for what they have done. The Stakeholder Theory (Freeman, 1998) posited that it was necessary to take stakeholders' interests into consideration which means that companies in any decisions making process should take all stakeholders into consideration, including employees. In Corporate Social Marketing initiative, TRUE selected a category which stakeholders show highest concern about it in the CSR Priorities Survey with 2.38 points. For stakeholders, environment issues are in the top number of priority list for them, because they have seen that how global warming can change and affect Thailand, therefore it is a significant relationship between employees' participation in Corporate Social Marketing initiative and their perceived brand equity of TRUE. In Cause-related marketing initiative, TRUE aimed to gain more profit than aims to help the society-- for only 20 baht would be donated to the society for each SIM purchase. The negative CSR communication made this campaign failed, thus cause-related marketing is not significantly positively correlated with employees' perceived brand equity in TRUE.

Hypothesis 2 findings suggested that the employees' participation with all CSR initiatives did not influenced by their engagement to TRUE. However, there was a significant positive relationship between employees' participation in cause-related marketing and their work engagement in respect to absorption. The findings supported the Social Identity Theory (Gond, et al., 2010) which stated that corporate social performance will positively increase the attractiveness of an organization as a potential employer, and this theory also stated that self-image of individuals can be influenced by the image and reputation of groups and organizations in terms of their social engagement and responsibility. Hence, Thai employees would be feel emotional involved and be proud to the company if they know their employer "support a social cause based on making contributing or donating some revenues which is based on product sale (Kotler & Lee, 2005, p. 23), because the company's donation promotes their own generous image for the society. Mone and London (2010) pointed out that employee engagement is employees' feeling that they are involved and empowered in work behavior. In Cause-Related Marketing campaign, it did not choose any partner and it did not use enough promotional excutions and media channels, which is related to the brand identity. Thus, the brand identity can not be well addressed. In Socially Responsible Business Practices initiative, Robinson, Perryman and Hayday (2004) defined as employee engagement is "a positive attitude of employees for the organization values, goals and work environment." This iniative which TRUE did failed to promote its motive which was to protect environment,employees thought TRUE just want to reduce the operation cost not just to protect environment, therefore, the employees' negative attitude toward to this initiative might affect the level of employee engagement.

Hypothesis 3 findings confirmed that there is a significant positive relationship between employees' overall perceived brand equity of TRUE and their overall work engagement at TRUE. The findings coincided with Social Identity Theory which suggested that individuals' self-image was influenced by the image and reputation of groups and organizations recognized for their social engagement and responsibility (Gond, et al., 2010). From the Thai context, the findings showed that the higher the company managed brand equity in respect to promoting employees' positive toward the job, brand citizenship behavior, and Thai employees' satisfaction, respectively, the higher Thai employees will show work engagement in dedication, vigor, and absorption, respectively. In conclusion, the finding

suggested that Thai employees highlighted promoting employees' positive toward the job, brand citizenship behavior, and employees' satisfaction as a top 3 brand equity components toward their company.

Acknowledgments

I would like to express my sincere gratitude to Asst. Prof. Dr. Pacharaporn Kesaprakorn, my advisor, for her suggestions, supervisions, and guidance as well as valuable comments throughout this study. I would like to express my sincere appreciation to Mr.Piroon Supanantkul, Chairman Office of TRUE Corporation Public Company Limited for his continuous support and cooperation in the data collection process.

References

Aaker, D. A. (1994). Le management du capital-marque: analyser, développer et exploiter la valeur des marques. Dalloz.

Argenti, P. A., Howell, R. A., & Beck, K. A. (2005). The strategic communication imperative. *MIT Sloan Management Review, 46*(3), 83-89.

Bankas, M. A. (2012). Corporate social responsibility, a tool in creating corporate brand awareness: A case study of the telecommunication industry in Ghana. Unpublished Bachelor' thesis, Ashesi University College, Ghana, Ghana.

De Gilder, D., Schuyt, T. N., & Breedijk, M. (2005). Effects of an employee volunteering program on the work force: The ABN-AMRO Case. *Journal of Business Ethics, 61*(2), 143-152.

Duarte, F. (2010). Working with corporate social responsibility in Brazilian companies: The role of managers' values in the maintenance of CSR cultures. *Journal of Business Ethics*, *96*(3), 355-368.

Freeman, R. E. (2001). A stakeholder theory of the modern corporation. *Perspectives in Business Ethics Sie*, *3*, 144.

Gond, J. P., El-Akremi, A., Igalens, J., & Swaen, V. (2010). *Corporate social responsibility influence on employees.* Research Paper Series, International Center for Corporate Social Responsibility: Nottingham University

Kramer, M. R., & Porter, M. E. (2007). Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard business review.*

Keller, K. L., Parameswaran, M. G., & Jacob, I. (2011). Strategic brand management: Building, measuring, and managing brand equity. Pearson Education India.

King, C., & Grace, D. (2010). Building and measuring employee-based brand equity. European Journal of Marketing, 44(7/8), 938-971.

Kotler, P., & Lee, N. (2005). Corporate social responsibility: Doing the most good for your company and your cause. John Wiley & Sons.

Ludescher, J. & Mahsud, R. (2010). Opening Pandora's box: Corporate social responsibility exposed. *The Independent Review, 15*(1), 123-130.

Papasolomou, I., & Vrontis, D. (2006). Building corporate branding through internal marketing: The case of the UK retail bank industry. *Journal of Product & Brand Management*, *15*(1), 37-47.

Peloza, J., & Shang, J. (2011). How can corporate social responsibility activities create value for stakeholders? A systematic review. *Journal of the Academy of Marketing Science, 39*(1), 117-135.

Rahim, R. A., Jalaludin, F. W., & Tajuddin, K. (2011). The importance of corporate social responsibility on consumer behaviour in Malaysia. Asian Academy of Management Journal, 16(1), 119-139.

Robinson, D., Perryman, S. P., & Hayday, S. (2004). The Drivers of Employee Engagement. Retrieved June 28, 2014, from http://www.employment-studies.co.uk/summary/summary.php?id=408

Poolthong, Y., & Mandhachitara, R. (2009). Customer expectations of CSR, perceived service quality and brand effect in Thai retail banking. International Journal of Bank Marketing, 27(6), 408-427.

Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. Journal of Happiness studies, 3(1), 71-92.

TRUE CORPORATION. (2013). TRUE: Annual Report 2013. Retrieved from http://true.listedcompany.com/misc/AR/20140321-TRUE-AR2013-EN-02.pdf

van Eerd, N. (2007). The influence of CSR Communications on brand equity: and the effect of gender. Retrieved from http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=115662

Sense of Community Empowerment Creation Process in Kanchanaburi Province

Naratton Sritong[1]

Abstract

The research, Sense of Community Empowerment Creation Process, aimed to studies the process of creating the community empowerment pattern in Kanchanaburi province. The population and sample groups comprise official community leaders, chairpersons of diverse groups, and village committee. The sample groups were 286 people from 13 Kanchanaburi's districts gained by simple random sampling. The interview and the structured observation forms were used for data collecting used the descriptive statistic for analyzed.

The research found that the most District in Kanchanaburi Province in empowerment creation process were the community leaders invited people and related figures to attend the meetings by letter circulation, allowing people to take part in the whole meeting discussion, delivered the information to people about the community development policy, allowed them to take part in the meeting discussion, schedule plans and project activities, structure accountabilities, and assess performance achievement, community leaders together with people formulated an annual action plan, wrote projects for community's plan implementation allowing people to take part in the whole process, and particularly, allowed them to take part in assessing the overall achievement of the community leaders, community leaders recommended forming a mainstay of each residence area in the community for people to keep together at ease in any activity emphasizing people participation, group forming, people organization, and networking. community leaders held religion institution and monks as a mainstay for public activities based on kinship relation, community leaders used the means of village community to have the people participate in public activities in their community, community leaders held meetings to inform and allow the people to participate in community activities, and disseminated the tradition to build the sense of pride and love among people in locality, community leaders informed and contacted the related figures to allow them to participate in every community activity, community leaders held meetings for the people and related figures to allow every sector to participate in community activities based on the sense of congenial spirits and kinship, the strategic plans, both short and long-term, were proceeded including setting up projects for plan implementation. The people shared and assessed their accountabilities, the public relation was used by means of socializing. The people were allowed to take part in planning and community activities, the strategic plans, both short and long-term, were proceeded and the people were

[1] Faculty of Humanity and Social Science, Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi 71000, Thailand.
e-mail : naratton_sritong@hotmail.com

allowed to take part in achievement assessment, community leaders used the channels of public relation, meetings, brainstorming, cooperative working, and assessing together with the people.

Keywords : Sense of Community, Community Empowerment Creation Process, Community

Introduction

Although the national economic and social development plan from the year 1961 to date in 2013 has created a modern society to Thailand in many aspects, but at the same society, Thailand was filled with weak community. And the collapse of the entire community in the city and rural communities. (Kriengsakdi Chareonwongsak, 2001, p. 2), Young people in the community were abandoned arable agricultural areas to seek out jobs and money with the unskilled workers in the industry in a big city. Only poor farmers no the power to unite the community.

Kanchanaburi is the western border far away from Bangkok, a distance of 129 kilometers, subdivided into 13 districts, 959 villages, 95 district municipalities and 35 of section, 86 of the district. The researcher wanted to study the process of creating the community empowerment pattern in Kanchanaburi Province by studying only the best 1 village in each District in Kanchanaburi from 286 people and invited them to participate the 2 times of focus group. The conceptual framework was to study the community working in group process, especially in 13 community leaders, The group activity by using questionnaires and interviewed the community leaders and people and conclude the data.

The empowerment creation process in Kanchanaburi process were the capacity of the 13 community leaders districts, the participation of their people in all activity in their community, especially , the useful social fund and appropriate technology. The findings of the study were adapted to suit the building a strong community following in other areas.

Methodology

The population and sample groups comprise official community leaders, chairpersons of diverse groups, and village committee. The sample groups were 286 people from 13 Kanchanaburi's districts gained by simple random sampling. The research duration was a one- year period, April 2012 – April 2013. The interview and the structured observation forms were used for data collecting. The statistics used for analyzing the data were frequency and percentage. The researcher and staff data collected data in the subject areas for 3 time after that, and the data remedy was proceeded by holding 2 times of focus-group discussion among community leaders and researchers, 85 in number, on 10th January 2013, including a research review and an academic seminar participated by community leaders, researchers, experts the National Research Council of Thailand, and instructors from Community Development Sector, Thammasart University, Bangkok and the 100 peoples who participated on 12th February 2013.

Results, Discussion and Conclusion

Result

After canalized the whole data, the researcher found that the community empowerment creation process in Kanchanaburi's Muang District: the community leaders invited people and related figures to attend the meetings by letter circulation, allowing people to take part in the whole meeting discussion. In Tha Muang District: community leaders usually delivered the information to people about the community development policy, allowed them to take part in the meeting discussion, schedule plans and project activities, structure accountabilities, and assess performance achievement. In Tha Maka District: community leaders together with people formulated an annual action plan, wrote projects for community's plan implementation allowing people to take part in the whole process, and particularly, allowed them to take part in assessing the overall achievement of the community leaders. In Phanom Thuan District: community leaders recommended forming a mainstay of each residence area in the community for people to keep together at ease in any activity emphasizing people participation, group forming, people organization, and networking. In Huay Krachao District: community leaders held religion institution and monks as a mainstay for public activities based on kinship relation. In Lao Kwan District: community leaders used the means of village community to have the people participate in public activities in their community. In Nong Plue District: community leaders held meetings to inform and allow the people to participate in community activities, and disseminated the Wax Castle Tradition to build the sense of pride and love among people in locality. In Bo Phloy District: community leaders informed and contacted the related figures to allow them to participate in every community activity. In Sri Sawat District: community leaders held meetings for the people and related figures to allow every sector to participate in community activities based on the sense of congenial spirits and kinship. In Dan Makham Tia District: the strategic plans, both short and long-term, were proceeded including setting up projects for plan implementation. The people shared and assessed their accountabilities. In Sai Yok District: the public relation was used by means of socializing. The people were allowed to take part in planning and community activities. In Thong Phaphum District: the strategic plans, both short and long-term, were proceeded and the people were allowed to take part in achievement assessment. And in Sangkhla Buri District, community leaders used the channels of public relation, meetings, brainstorming, cooperative working, and assessing together with the people.

The additional information gained from community leaders, researchers, experts and academics in channels of association, research review and academic discussion revealed that the community empowerment creation process in Kanchanaburi was: 1) The people were good and appropriate leaders. 2) The community leaders provided the people with correct and actual information. 3) The community plans were conducted by cooperative action. 4) The people and all related figures were allowed to take part in community activities. 5) The community leaders and the people applied the sufficiency economy philosophy to lead their lives. 6) The community leaders placed an importance, value, and recognition on well-doers and renowned persons in community. 7) The community leaders were well aware, valued, and disseminated the local wisdom. 8) The people in community formed groups, managed their groups appropriately, and built up networking. 9) The community built up prominent self-identity, congenial spirits, and kinship.

The factors affected the community empowerment creation process in Kanchanaburi were: 1) man quality, 2) support from each institution in community, 3) applying body of knowledge of local wisdom and culture to develop community, 4) taking local wisdom and culture into practice as people's way of life, and 5) community's appropriate natural resource and environment management by people themselves.

Discussion

1. results were found Process of building a strong community of Phu Phra Moo 4 Tambon Bang Muang District. Community leaders have made a public invitation. Officials of the state And other stakeholders come together. Opportunity for clarification Comment on the issues started. This is consistent with the concept of the comments. And group discussion of Feidman (1952, p. 53) to explain the importance of Opinion and Zandregny (1959, p. 234) says that a person will not comment on it. Better to ask in front of him to read the article. Or write And in accordance with the Office of Economic Development. And World (2546, page 68) explains that a community forum held by most people in the community have come together. Benefit-sharing Relationship in the communication networks.

2. results were found Process of building a strong community of Ban Nong Khao Moo 1, Tambon Khao Yai it. Community leaders on a clarification. And updates regularly After the acceptance of the policies And an official from the district then. Which is based on the concept of the community of the Department of Justice (2542, page 30), described as a group of people to work together to share ideas. Shared decision Activities Get in mutual monitoring to achieve the common goal. And matches the theoretical part of Parichat VALAISATHIEN et al (2548, pages 115-116) that participation is a process that

allows people to participate in the development process from start to finish that project. consistent with billions are Forever (Payakapan.1980, p. 23) described the involvement of people in development activities as a way for people to support themselves.

3. results showed that process creation community empowerment of Ban Nong Grod, Moo 5, Tambon Yang Muang, Tha Maka District, the community leaders and residents had an annual joint planning, wrote the community project together and work all activities with the high attention which the involvement of Cohen & Uphoff (1980, pp. 213-218). He explained the nature of participation, consist of thinking, planning, decision making, working and to evaluate together.

4. results showed that process creation community empowerment of Ban Nong Krajun, Moo 1, Tambon Nong Rong, Phanom Thuan District, the community leaders had explained the method to work for their community together and let outside. People to work for better community. It is consistent with network principle of community Development Department (2004, p. 17). Otherwise, the community leaders introduced people to help each other, self-reliance for sustainable development.

5. results showed that process of creative community empowerment of Ban Khoaruk, Moo 5, Tambon Donsalarb, Huay Krachao District, The community leader hold Buddism principles and the monks in the community to be the people center. Everybody did their activity for the monk in their temple. This is consistent with Nutnaree Sritong (2009, p.31) who explained that the community leaders should practice their skill in their duty.

6. results were found that process of creative community empowerment of Ban Lao kwan, Moo 1, Tambon Lao kwan, Lao Kwan District, The community leaders used advocateds for the information in the public forum, so the people in community known the method and the plan in working in the community so clearly. This is consistent with Naratton Sritong (2009, p. 31) who explanined that when the people went to participate in the community meeting, most of the people had the sense of belonging of their community.

7. results were found that process of creative community empowerment of Ban Nong Plue, Moo 1, Tambon Nong Plue, Nong Plue District, the community leaders let their people speak freely in the community meeting, plan to work for the better environment and good quality of life. The people aware of their participation in all of many tasks in their home. This way is consistent with Prawet Wasi (1992, p.

55), who explained the strengthening of the rural area in the crisis situation by developing the potential of the people by decision-making responsibility.

8. results were found that process of creative community empowerment of Ban Thajang, Moo 6, Tambon Nongkum, Bo Phloy District, the community leader have good coordination, used the community meeting to tell meany usful information for their people, Otherwise, they were good network making with many agencies outside their community. This way is consistent with Porntrip Paichanjit (2004, p. 10), who explained the process of community empowerment.

9. results were found process creation community empowerment of Ban Thasanoun, Moo 1, tambon Thasanoun, Sri Sawat District, the community leaders let their people discuss about the community plan for better the people quality of life, devide many job for working together, put the man in the right job. Most of the people had their self-confidence to think, speak, share idea and participate in many community projects. This is consistent with Napaporn Havanond. (2007, pp. 17-27). Who indicated that the empowerment community depend on self-reliance community members, the people must participate in the community activity.

10. results showed that process creative community empowerment of Ban Krondo, Moo 2, tambon Krondo, Dan Makham Tia District, the community leaders and their people used their social fund in every project in community, otherwise, they awared of self-help in many community activity. This is consistent of Vorravut Romrattanapun (1992, pp. 179-180) who explained the important of social fund in every community for creating the empowerment community.

11. result showed that process creation community empowerment of Ban Kangjou Moo 4, tambon Sai Yok, Sai Yok District, the community leaders had supported their people grouping for their community activity, they think, plan, work and evaluate the projects together. This is consistent with Strauss (1990, p.25) , who defined the factors to empowerment community with the integration of various people.

12. results fund that process creation community empowerment of Ban Prangasri, Moo 3, tambon Thakanoun, Thong Phaphum District, the community leaders planned the short-term and long-term community plan with their people and worked many projects in their community. Every members of this community were proud with their participation in all activity in their area. This is consistent with amornvitt Nacrontup. (2008, p. 11), who explained the power of people group in doing many jobs for their better community.

13. results were found process of creative community empowerment of Ban joungoua, Moo 4, tambon Prangprae Sangkhlaburi District, the community leaders had persuaded their people work with their leaders. The people should share their knowledge, attitude and skill for the better of quality of

life. This is consistent with Chakrit Noranitipadungkarn (1979, p. 150), who explained the important of people group in the rural area.

Conclusion

Process of building a strong community in Kanchanaburi were 1 . The participants identify the problems and needs of the people, 2. participants identify the causes of the problems and needs of the people, 3. The joint plan community self-reliance and community plans, 4. The joint activities in the community to achieve its objectives, and 5. The share assessed in a good atmosphere on the basis of mutual trust.

The supporting factors were:-

1. The creation of a network of cooperation with agencies within and outside the community (such as measurement units within primary, secondary schools, universities, hospitals Municipal Subdistrict. Outside agencies, community agencies, such as the district of ministries and associations, etc.).

2. With social capital in the community (local people. Institutions in the cultural traditions of the community. Resources And Environment)

3. There is a sense Linking the community unity. (Whose ancestors had lived together for a traditional lifestyle. Pride to the community. Sense of community ownership Instruction of a senior And fathers)

4. Have the right to community development. (How to promote shared knowledge of the community. The establishment and development of the public).

Acknowledgement

This research process was going well with the help of Dr. Thongrid Poollab, the research advisor, the community leaders and the people in the 13 district in Kanchanaburi Province.

Thank you for the useful advince to Professor Dr. Prawet Vasri, Associate Dr. Kovit Puangram from Community Development Sector, Thammasart University and expert from the National Research Council of Thailand.

Benefits from this research will contribute to the community in various area in all of the provinces in Thailand for studying the sense of community empowerment creation process.

References

Department of Community Development. (2004). **Reports the results of research and development and form of development that meets the demands of the community**. Bangkok: A - T - N Productions.

Kriengsak Chareonwongsak. (2001). **Community Popularity: Community Crisis collapse. Bangkok**: Asia Hotel.

Nutnaree Sritong. (2009). **Development of leadership potential in community development work**. Bangkok: Odeon Store.

Napaporn Havanond et al. (2007). **Theoretical foundations in strengthening communities**. Bangkok: Thailand Research Fund.

Prawet Wasi. (1992). **Development of creative enterprises**. Bangkok: Doctor Locals.

Porntrip Paichanjit. (2004). Supplemental **power to the graduate students integrated the experience**. Bangkok: np.

Vorravut Romratlanapim. (1992). **Theory of community development**. Bangkok: Thammasat University.

Office of National Economic and Social Development. (2003). **Context of Thailand. With sustainable development**. Bangkok: Author.

Amornvitt Nacrontup. (2008). **Studies in Historical Synthesis of experience in research, education and community**. Bangkok: Thailand Research Fund.

Cohen and Uphoff. (1980). **People 'participation**. New York: Free press.

Feildman, MP (1952) .**Psychology in the industrial environment**. London: Butterworth.

Payakapan, s. (1980). **People 'participation in slum improvement: A case study of Wat Sroi Thong slum in Bangkok**. Pathumthani: Asian Institute of Technology.

Strauss, Anselm. (1990). **Qualitative analysis for social scientists**. New York: Cambridge University Press.

Zandregny, john Thomas. (1959) .**Dictionary of social science**. Washington D.C: public affair.



Sciences and Applied Sciences

A UV-induced Mutant of *Candida shehatae* with Improved Tolerance to Inhibitors in Lignocellulose Hydrolysate

Srisuda Senatham[1], Anon Thammasittirong[1, 2] , Malee Srisodsuk[1,2] and Sutticha Na-Ranong Thammasittirong[1,2*]

Abstract

Furfural and HMF are considered to be the most toxic inhibitors present in lignocellulose hydrolysates. Improvement of yeast ability to tolerate to these inhibitors is important for lignocellulosic ethanol production. *Candida shehatae* UVHF4 mutant were obtained by UV-mutagenesis and selection based on its higher growth ability comparing to the wild-type in the presence of 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) HMF. A maximum ethanol concentration from glucose/xylose mixture (8% total sugar) supplemented with these inhibitors by UVHF4 was 3.245% (v/v), which was 8% higher compared to that of the wild-type strain. *C. shehatae* UVHF4 showed considerable improvement in growth ability in the individual 0.2% (v/v) furfural, 0.1% (v/v) HMF and 0.3% (v/v) acetic acid.

Keywords : Ethanol production, UV-C mutagenesis, Stress tolerance, *Candida shehatae*

Introduction

Biomass exploitation for the production of bioethanol has become increasingly important in recent years. The depletion of fossil fuels is forcing industry to look to other sources of fuels for domestic and commercial uses. Lignocellulosic biomass can be generated from a large variety of wastes including rice straw, maize corn and sugarcane bagasses. The biomass consists of large quantities of cellulose and hemicelluloses, all of which are made up from fermentable carbohydrates. However, the lignocellulosic biomass requires pretreatment in order to break down the structure of cellulose and hemicellulose and release the desirable monosaccharides. The fermentable sugars are then subjected to microbial fermentation to produce bioethanol (Ibraheem and Ndimba 2013). There are several methods to release fermentable sugars from lignocellulosic materials, such as steam explosion, hot water, strong and weak acid and alkali pretreatments (Alvira *et al*., 2010). Dilute acid hydrolysis is one of the most widely used method as it is a simple, rapid, and inexpensive process, but some toxic compounds are inevitably produced (Bösch *et al*., 2010; Lee *et al*., 1999). 2-furaldehyde (furfural) and 5-hydroxymethyl-2-furfural (HMF) are formed by sulfuric acid-mediated dehydration of hexoses (glucose, mannose and galactose) and pentoses (xylose and arabinose) in lignocellulosic biomass, respectively (Brethauer and Wyman, 2010). Amounts of furfural and HMF vary depending on the types of raw materials and

[1] Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
[2] Microbial Biotechnology Unit, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand.
* e-mail sutticha.n@ku.ac.th

pretreatment conditions. These compounds are considered to be the most toxic inhibitors present in lignocellulosic hydrolysates. The presence of furfural and HMF effects the production of ethanol in culture medium by extending the lag phase of yeast cell growth, and decreasing specific cell growth rate and ethanol productivity (Taherzadeh *et al.,* 2000). Therefore, improvement of yeast ability to tolerate to inhibitory present in the hydrolysate is important for lignocellulosic ethanol production.

Candida shehatae, a xylose-fermenting yeast, is able to convert xylose and glucose to ethanol. In this present study, we attempted to improve stress tolerance in lignocellulosic hydrolysates of *C. shehatae* 43CS by UV-mutagenesis. Growth characteristics of the selected mutant in the presence of furfural or HMF individual or furfural/HMF mixture were reported. In addition, fermentative ability of the mutant on ethanol production from defined medium supplemented with individual inhibiting and mixed inhibitors were also described in this study.

Materials and Method

Yeast strain

Candida shehatae 43CS was isolated from soil samples and identified by nucleotide sequence analyse of the D1/D2 domain of 26S rDNA. Purified yeast culture was kept on YPD slant agar (1% yeast extract, 2% peptone, 2% D-glucose).

UV mutagenesis

A 1 ml culture of *C. shehatae* 43CS cell suspension of about 1×10^6 cells/ml were spread on YPX medium (1% yeast extract, 2% peptone, 2% D-xylose) containing gradient of 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) HMF. The plates were exposed to UV-C rays (235 nm) at a distance of 30 cm with interval of 5, 10, 15, 20, 25 and 30 s and then incubated at 30°C for 10 days. Yeast colonies appeared at higher furfural and 5-HMF concentrations on the gradient plate relative to the wild-type were selected for further study.

Ethanol fermentation

The fermentations were performed in fermentative medium (1% (w/v) yeast extract, 2% (w/v) peptone, 2% (w/v) D-glucose, 6% (w/v) D-xylose) containing 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) HMF. The overnight cultures were inoculated into the fermentative medium to achieve an initial cell density of 1×10^7 cells/ml. The cultures were grown with shaking at 100 rpm at 30°C

Growth characteristics of the mutants in the presence of lignocellulosic inhibitors

An initial cell density of 1×10^7 cells/ml was inoculated into YPX medium supplemented with 0.20% (v/v) furfural or 0.10% (v/v) HMF or 0.3% (v/v) acetic acid individually or 0.15% (v/v) furfural plus 0.06% (v/v) HMF. The cultures were grown with shaking at 100 rpm at 30°C. Growth of the mutants was monitored by measurement of the optical densities at 600 nm (OD 600) and viability assay. Each experiment was carried out independently in duplicate.

Analytical methods

The ethanol, sugars, furfural, hydroxymethylfurfural and acetic acid concentrations were determined by high performance liquid chromatography (HPLC)

Results and Discussion

UV mutagenesis and selection of mutants

In order to obtain a strain with higher furfural and HMF tolerance, *C. shehatae* 43CS was subjected to UV-mutagenesis. Two mutants, UVHF1 and UVHF4, which grew at the higher furfural and HMF concentrations on the gradient plate relative to the wild-type were selected for measurement their growth tolerance ability. The results revealed that UVHF4 mutant showed higher cell density and number of viable cells comparing to the wild-type in the presence of 0.15% (v/v) furfural plus 0.06% (v/v) 5-HMF in YPX medium. (Fig. 1 A and B)

Ethanol fermentation

The result of shaking flask experiments under conditions of 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) HMF in fermentative medium, containing 6% (v/v) xylose and 2% (v/v) glucose, are shown in Fig. 2. UVHF4 showed a slightly higher ethanol concentration. UVHF4 produced 3.24% (v/v) ethanol, while the wild-type produced 3.04% (v/v).

Growth characteristics of the mutants in the presence of lignocellulosic inhibitors

Lignocellulose hydrolysate contains several inhibitors. Acetic acid is one of a strong inhibitor of xylose metabolism of yeast cells but its toxicity depends on its concentration (Felipe *et al.,* 1995). In this work, acetic acid was added to fermentation medium based on composition of this compound found in lignocellulose hydrolysate, with the aim of evaluating its effects on growth of mutant and wild-type strain. Therefore to determine if UVHF4 mutant would exhibit increased tolerance to the important inhibitors in lignocellulose hydrolysates, its growth in the presence of individual 0.15% (v/v) furfural, 0.06% (v/v) HMF and 0.3% (v/v) acetic acid was compared with that of the wild-type. Cell density and viable cell counts of UVHF4 were significantly higher than the wild-type in the presence of individual 0.1% (v/v) HMF, 0.3% (v/v) acetic acid and especially in 0.2% (v/v) furfural. (Fig. 3)

Conclusions

In the present study, we obtained the best UV-induced mutant, UVHF4, which improved growth tolerance towards, and ethanol production in the presence of inhibitors in lignocellulosic hydrolysate fermentation rate and higher ethanol production. The development of such a strain is of great economic value for lignocellulosic ethanol production. However, the ethanol production from sugarcane bagasses hydrolysate by this mutant is required for further study.

Acknowledgements

This research was financially supported by Energy Conservation Promotion Fund (ENCON Fund), Thailand.

References

Alvira, P., Tomas-Pejo, E., Ballesteros, M. and Negro, M.J. 2010. Pretreatment technologies for an efficient bioethanol production process based on enzymatic hydrolysis: A review. Bioresour Technol. 101: 4851-4861.

Bösch, P., Wallberg, O., Joelsson, E., Galbe, M. and Zacchi G. 2010. Impact of dual temperature profile in dilute acid hydrolysis of spruce for ethanol production. Biotechnol. Biofuels. 3:15

Brethauer, S. and Wyman, C.E. 2010. Review: Continous hydrolysis and fermentation for cellulosic ethanol production. Bioresour Technol. 101: 4862-4874

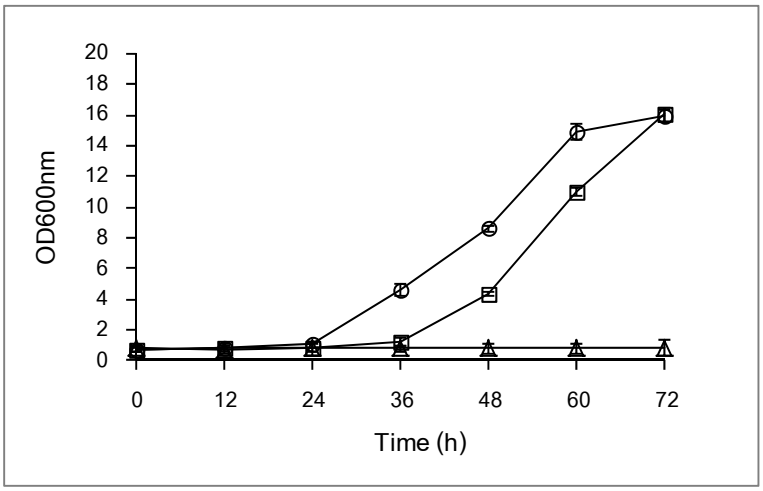
Felipe, M.G.A., Vieira, D.C., Vitolo, M., Silva, S.S., Roberto, I.C. and Mancilha, I.M. 1995. Effect of acetic acid on xylose fermentation to xylitol by *Candida guilliermondii*. J. Basic Microbiol., 35(3):171-177.

Ibraheem, O. and Ndimba, BK. 2013. Molecular Adaptation Mechanisms Employed by Ethanologenic Bacteria in Response to Lignocellulose-derived Inhibitory Compounds. Int. J. Biol. Sci. 9(6): 598-612.

Lee, YY., Iyer, P. and Torget, RW. 1999. Dilute-acid hydrolysis of lignocellulosic biomass. Adv. Biochem. Eng. Biotechnol. 65: 93–115

Taherzadeh, MJ., Gustafsson, L., Niklasson, C. and Liden, G. 2000. Inhibition effects of furfural on aerobic batch cultivation of Saccharomyces cerevisiae growing on ethanol and/or acetic acid. J. Biosci. Bioeng. 90(4): 374-80

(A)



(B)

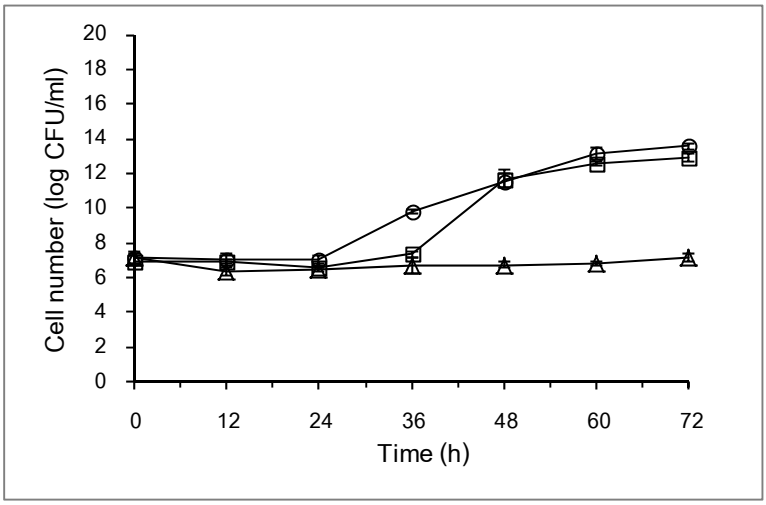
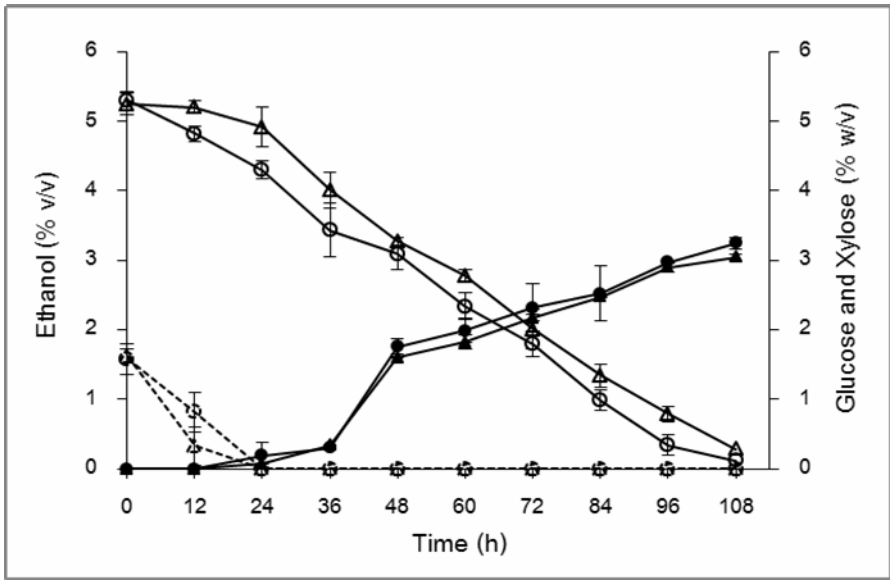


Figure 1. Growth (A) and viability assay (B) of wild-type and UV-induced mutants in the presence of 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) HMF. Symbols: wild-type (Δ), UVHF1 (□) and UVHF4 (O). Results are the mean and standard deviation of two independent experiments.

(A)



(B)

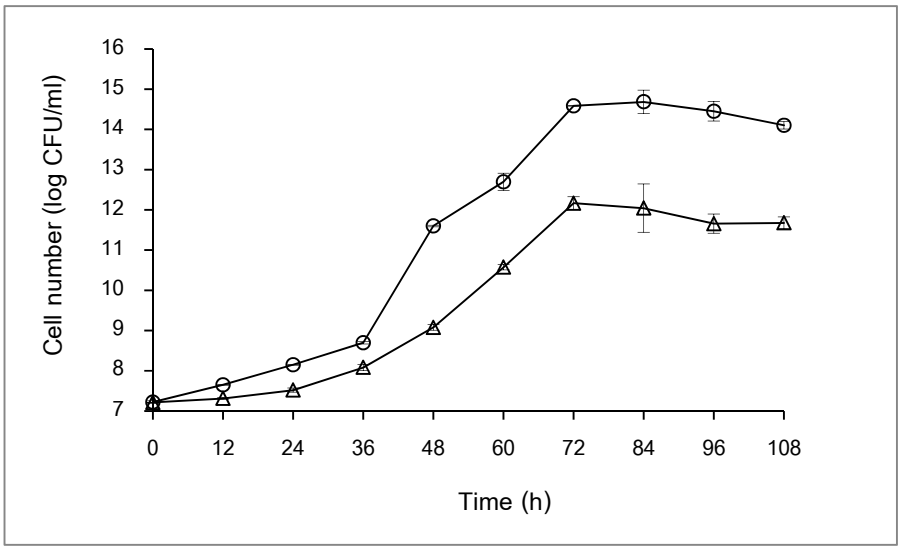


Figure 2. Ethanol production and sugar consumption (A) and viability assay (B) by wild-type and UV-induced mutants in the presence of 0.15% (v/v) furfural and 0.06% (v/v) in the fermentative medium at 30°C. Symbols: wild-type (Δ) and UVHF4 (O). Ethanol production (filled symbols), sugar consumption (open symbols); glucose (- - - -), xylose (——)

Results are the mean and standard deviation of two independent experiments.

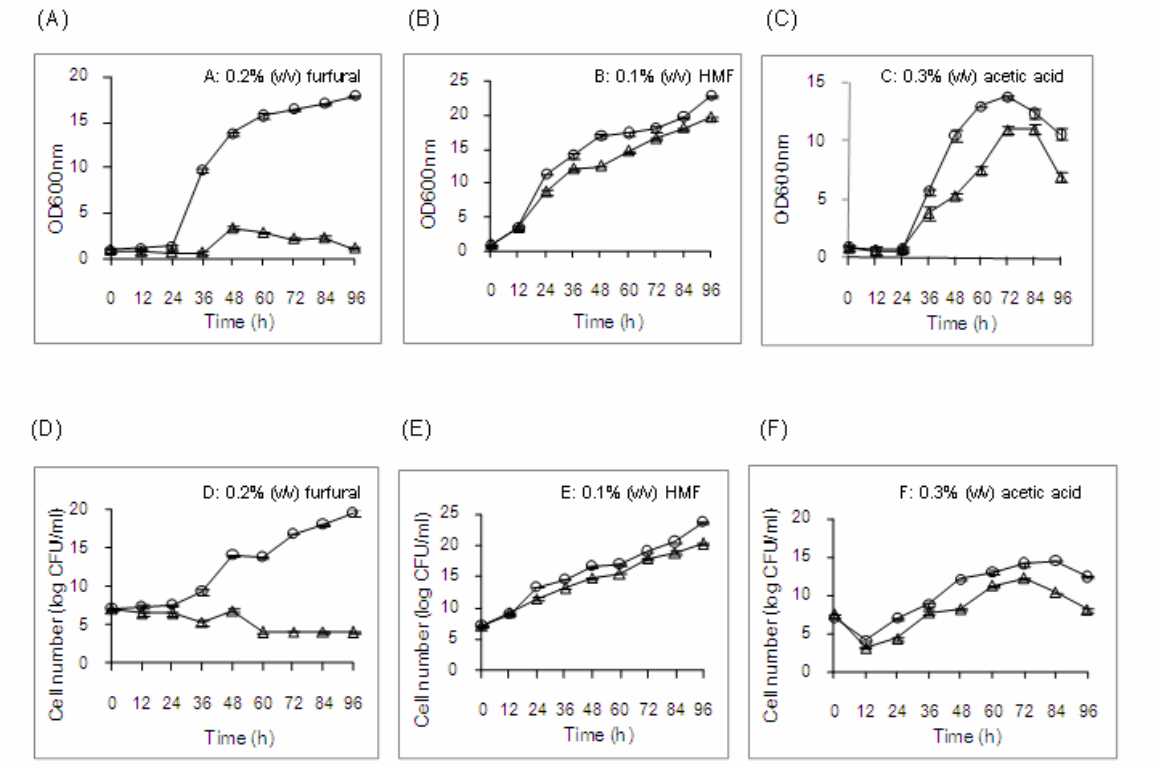


Figure 3. Growth (A, B and C) and Viability assay (D, E and F) of wild-type and UV-induced mutants in the presence of individual 0.2% (v/v) furfural, 0.1% (v/v) HMF and 0.3% (v/v) acetic acid. Symbols: wild-type (Δ) and UVHF4 (O)

Results are the mean and standard deviation of two independent experiments.

The Correlation between Radon Concentration in Soil Air and Radium Content in Soil Samples in Namom District, Songkhla Province

Pattama Pisapak[1] and Tripob Bhongsuwan[2]

Abstract

The purpose of this work was to investigate the radon (^{222}Rn) concentration in soil air and the radium content in the soil samples collected from Namom district of Songkhla province, Southern Thailand. The immediate parent of radon is radium (^{226}Ra). It was imperative that radium content was measured in the various matrices present in the environment. In this study, the concentration of radon in soil air was measured by RTM1688-2 radon monitor and radium content in soil samples was made using a high resolution gamma spectrometer (HPGe, Canberra, USA). The result shows that the radon concentration in soil air varies from 43 ± 31 Bq m^{-3} to 641,927 ± 6,419 Bq m^{-3} and radium content in soil samples varies from 54 ± 2 Bq kg^{-1} to 279 ± 5 Bq kg^{-1}. A good positive correlation coefficient (R^2 = 0.84) between exhaled radon in soil air and radium concentrations in soil samples has been observed in the present investigation.

Keywords : Radon concentration, Radium content, Gamma spectrometry, RTM1688-2 radon monitor; Correlation coefficient

Introduction

Radon (^{222}Rn) is a naturally occurring radioactive noble gas that is part of the ^{238}U decay chain, found within all soils, rocks, water, and air. It is a direct progeny of ^{226}Ra, and is the heaviest gaseous element with its half-life of 3.825 days. Two other isotopes of radon, ^{220}Rn (thoron) and ^{219}Rn (actinon) subsist in nature; they are members of the ^{232}Th and ^{235}U natural radioactive decay series, respectively. In soil, radon is formed and released into small air or water-containing pores between soil particles (Sharma et al., 2003). Radon can move from the solid grains into the air or water-filled pores of the media and further migrate via diffusion or advection or both to the atmosphere. The emanation of radon depends mainly on radium content and mineral grain size (Vaupotic et al., 2010). Its migration is linked with the presence of radium and its ultimate precursor uranium in the ground (Saad et al., 2013). Therefore the determination of radon concentration in soil air and radium content in soil is important in view of human health. Enhanced level of it causes the health hazards and may cause serious diseases like lung cancer in human beings (Kumar et al., 2012). It is well known that the radiations emitted from the primordial

[1] Ph.D. candidate in the Geophysics Program, Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla, Songkla 90112, Thailand.

[2] Advisor, Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkla 90112, Thailand.

radionuclides originating from the Earth's crust are the major contributors to the total background exposures to the human populations. These include external gamma exposures and inhalation exposures, approximately in equal measure, the latter being due to radon, thoron and their progenies in the indoor environment. An assessment of these exposures in different parts of the country provides the basic input for obtaining national averages of background population exposures and their distributions across the country (Eappen and Mayya, 2004).

The district of Namom is located southeast of the Hat Yai district of Songkhla province in southern Thailand. The airborne radioactivity map of Namom area showed the concentration of equivalent uranium ranged 8-12 ppm at ground surface (DMR, 1989). Bhongsuwan et al. (2001) reported the result of indoor-radon study in the Songkhla Lake Basin and found the highest radon concentration in air and in ground water in Namom district. Ishihara et al. (1980), Sirijarukul (1994) reported that the Songkhla granite contained uranium of as high as 18 ppm eU, which was much higher than the average value for the whole Thailand (2.21 ppm eU; DMR, 1989) and the world average for granite (4.8 ppm eU; Faure, 1986)

The aim of this work is to study the possible correlation between radium content and radon concentration in soil gas in Namom District, Songkhla Province.

Geology of the study area

Namom district is comprised of four sub-districts; Pijit, Tungkamin, Klongrang and Namom. Its area covers a flat terrain surrounded by mountains and hills. Rocks exposed here include the Carboniferous to Late Triassic shale (Cy) and Late Triassic to Early Jurassic granite (TrGr). Younger Cretaceous granite (KGr) is also exposed farther to the east and south of Triassic granite. Two main stream systems delivered sediment from the eastern and southern granitic mountains. Unconsolidated sediment found in this area were of Quaternary age (DMR, 2005) shown in Figure 1. Granite was found to be under the influences of pneumatolytic and hydrothermal activities. It decomposed to soil, leaving the elements dissolved. Torbernite, a high radioactivity mineral Cu $(UO_2)_2(PO_4)_2$ 8-12H_2O) was discovered from this area. Such mineral has a uranium content of 48%. It was found in dikes and joints of granite and in quartz, quartzite and decomposed granite (Pungrassami, 1984).

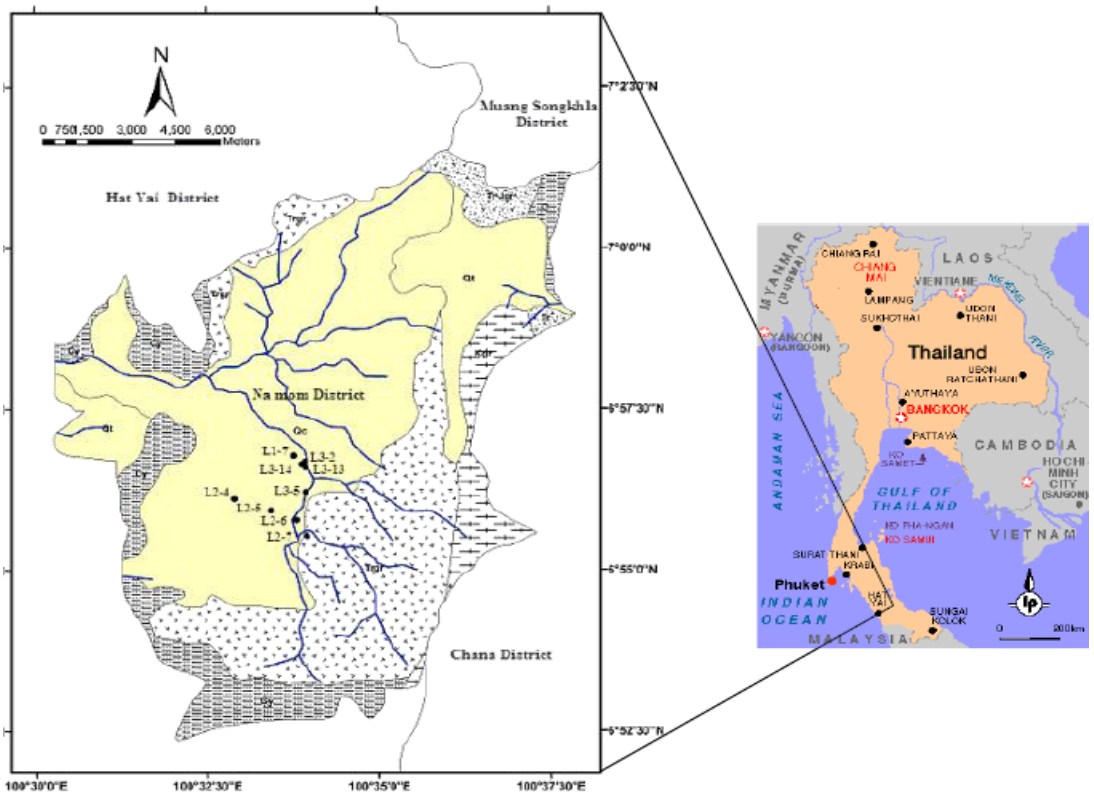


Figure 1 Sampling sites location in the simplified geologic map in Namom District, Songkhla province. Rock units include TrGr: Triassic Granite; KGr: Cretaceous Granite; Cy: Carboniferous shale; Q: Quaternary sediment.

Material and methods

Measurements of radon in soil air

Radon in the soil air was measured using an active method with the RTM1688-2 (SARAD, Germany), a portable continuous radon monitor system with a silicon-surface barrier-type detector. The radon concentration will be analyzed from the short living daughter products, generated by the radon decay inside a measurement chamber. Directly after the decay, the remaining ^{218}Po nuclei becomes charged positively for a short period. Positively charged ions accumulate under the influence of electric field on the surface of a semiconductor detector. The number of ^{218}Po ions collected is proportional to the concentration of radon present in the air inside the enclosure. ^{218}Po is an unstable isotope with a half-life of 3.5 min, and the detector can record only about half of the particles emitted from its decay, which are directed towards the detector surface. The relationship between ^{222}Rn and ^{218}Po decays recorded can be determined after approximately 5 half-lives, i.e. after about 15 minutes, which is a minimum measurement time interval for ^{222}Rn concentration.

In this study, a small stainless steel tube 70 cm long is sunk into the ground at each measuring site. Soil air measuring assembly consists of a stainless steel tube connected to the RTM1688-2 radon

monitor by silicone pipes and valves to close on the top soil hole followed. The glass microfiber filter at the inlet prevents the radon progenies to entering the detector chamber. The valve is opened so that soil air can be collected in the detector chamber by air pump at a constant flow. After 30 minutes, radon concentration inside the chamber is determined using an alpha spectrometric analysis.

Measurements of radium content

Radium content in the collected soil samples of the study area was measured using "Sealed Can technique". The soil samples were dried in an oven at 110 ºC for 24 hours and then grounded and sieved through mesh 2 mm. A 100 cm of soil samples was then packed and sealed in an impermeable airtight polyethylene container to prevent the escape of ^{222}Rn and ^{220}Rn. Before measurements, the containers were kept sealed hermetically for about four weeks in order to reach secular equilibrium of the ^{238}U and ^{232}Th and their decay products. After attainment of secular equilibrium, the samples were subjected to high resolution gamma spectroscopic analysis



Figure 2 The radon in soil gas measurement system.

A gamma-ray spectrometric system with a coaxial high purity germanium detector (HPGe, GC7020, Canberra, USA) of 83% relative efficiency in a low background lead shield (Canberra model 747, USA) was used to reduce the background gamma-ray in detector chamber. The detector had a gamma ray energy resolution of 1.77 keV full-width at half maximum (FWHM) at 1,332 keV gamma-ray line of ^{60}Co. Each of the prepared samples was analyzed for the ^{226}Ra, ^{232}Th and ^{40}K activities. The specific activities of ^{226}Ra and ^{232}Th were averaged from gamma-ray photo peaks at several energies. Gamma-rays from ^{214}Pb (at 295.2 and 351.9 keV) and ^{214}Bi (at 609.3, 1120.3 and 1764.3 keV) were used to determine the activity of ^{226}Ra. The IAEA-CU-2010-04 sample soil-06 with known activity of ^{226}Ra was used for efficiency calibration of the gamma spectrometric system. All the samples were counted for a period of 7200 s. The spectra were analyzed using the Genie2k computer software (Canberra, USA).

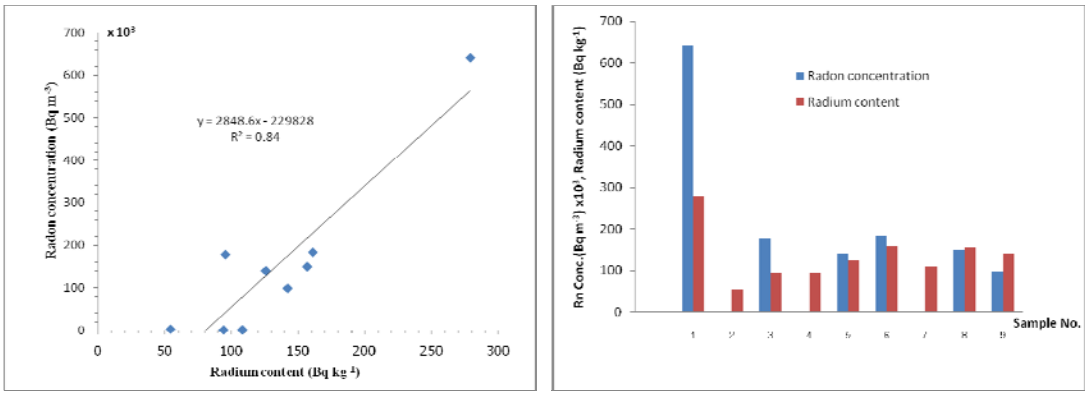
Result and discussion

In the present investigation the observed values of the radon concentration in soil air are directly related to the radium content observed in the soil samples collected at the same location as shown in Table 1. It is evident from the table that the radon concentration in soil air varies from 43 ± 31 Bq m^{-3} to 641,927 ± 6,419 Bq m^{-3} and radium content in soil varies from 54 ± 2 Bq kg^{-1} to 279 ± 5 Bq kg^{-1}. The first highest concentration of radon was found at sample code L1-7 with 641,927 ± 6,419 Bq m^{-3} corresponding to the highest radium content in soil (L1-7) at the same location with 279 ± 5 Bq kg^{-1} as well as the second highest of the radon concentration of 183,295 ± 1,833 Bq m^{-3} corresponds to the second highest of the radium content of 161 ± 4 Bq kg^{-1} found at L3-2 (also shown in Figure 3 (b)). The observed correlation between radon concentration in soil air and radium content in soil samples is shown in Figure 3 (a). The graph indicates a good positive correlation coefficient, R^2 = 0.84. Similar results were reported by Sharma et al. (2003), Kakati et al. (2013). Atiphan (2007) reported a high content of radium in granitic rock exposed in Namom district. However, the massive granitic rock can hold the radium atom inside the rock matrices. Escape of radium to environment is possible here when the rock has decomposed to soil as found locally in Namom district. The good correlation (R^2 = 0.84) between radon concentration in soil air and radium content in soil sample (Figure 3 (a)) is thus indicating that decomposed granitic rock rich in radium in this area is the major source of dispersed radium throughout the study area. This also signifies the importance of high heat producing granites (HHPG), which are known for high radium and thorium contents in these rocks and soils (Atiphan, 2007).

Thus, it can be observed that wherever the radium content in the samples is more, the obvious offshoot radon concentration in soil air has been also found to be high as well, as expected for a good correlation between them (Singh et al., 2008).

Table 1: The observed values of radon concentration in soil air and radium content in soil samples collected from Namom district of Songkhla province of Southern Thailand.

Sample No.	Sample code	Radon concentration (Bq m^{-3})	Ra-226 content in soil (Bq kg^{-1})
1	L1-7	641,927 ± 6,419	279 ± 5
2	L2-4	2,034 ± 325	54 ± 2
3	L2-5	177,884 ± 1,779	95 ± 3
4	L2-6	43 ± 31	94 ± 3
5	L2-7	139,872 ± 1,399	126 ± 3
6	L3-2	183,295 ± 1,833	161 ± 4
7	L3-5	238 ± 0	108 ± 3
8	L3-13	149,508 ± 1,495	157 ± 4
9	L3-14	98,578 ± 1,972	142 ± 4



(a) (b)

Figure 3 (a) The correlation between radon concentration in soil air and radium content in soil samples, (b) Bar diagram showing radon concentration in soil air and radium content in different soil sample.

Conclusions

The results indicate that the study area under investigation has significantly high activity concentration of radon. It has been also found to have a high radium content. A good positive correlation coefficient (R^2 = 0.84) indicates the interrelation between them, as the present values of radium concentration obtained in the soil samples are higher than the world average concentration of radium in soil with 35 Bq kg^{-1} (UNSCEAR, 2000).

In order to evaluate the radon risk in a given atmosphere, it is necessary to check the relation between the activity concentrations of radium and radon in the investigation area. The knowledge of the

radium concentration is sufficient to estimate the radon concentration in soil air will escape into the atmosphere. Application of the radon monitoring (RTM 1688-2) method was used to get some valuable information regarding the possibility of radium deposition at the study locations and thus monitor the influences on the flux of soil gas radon from the ground to the atmosphere.

Acknowledgements

We would like to thank the Strategic Scholarships Fellowships Frontier Research Networks (Specific for Southern region) 2011, the research grant from graduate school, PSU (Prince of Songkla University) for financial support and thanks the Geophysics Program, Department of Physics, Faculty of Science, PSU, for equipment support and other required facilities.

References

Atiphan, S. (2007) Boundary Delineation of high Background Radiation Area in Amphoe Namom Changwat Songkhla using Gamma-Ray Measurmaent. Master of Science Thesis in Geophysics, Prince of Songkla University, Hatyai, Thailand.

Bhongsuwan, T., Chittrakarn, T.,Chongkum S., Polapongs, P., Sirijarukal, S., Thitipornpan, A., Wattanavatee, K., and Wutthisasna, J. (2001) Radon risk assessment indoor/outdoor to public communities in Songkhla Lake Basin. In: Proceedings of the 8th Nuclear Science and Technology Conference., Bangkok, Thailand, June 20-21, 2001: 757-768.

Department of Mineral Resources (1989) Thailand nationwide airborne geophysical survey: Bangkok, Department of Mineral Resources.

Department of Mineral Resources (2005) Geological map of Thailand, scale 1: 2,500,000.

Eappen K.P., and Mayya Y.S. (2004) Calibration factors for LR-115 (type-II) based radon thoron discriminating dosimeter. *Radiation Measurements* 38(1), 5–17. Do: 10.1016/j. redness. 2003.09.003.

Faure, G. (1986) Principle of Isotope Geology (Second Edition), John Wiley & Sons, Inc., Singapore.

Ishihara, S., Sawata, H., Shibata, K., Terashima, S., Arrykul, S., and Sato, K. (1980) Granites and Sn-W deposits of peninsular Thailand. In: Mining Geol. Spec. Issue, 8, Japan.

Kakati, R. Kr., Kakati, L., and Ramachandran, T.V. (2013) Measurement of uranium, radium and radon exhalation rate of soil samples from Karbi Anglong district of Assam, India using EDXRF and Can technique method. *APCBEE Procedia*. 5,186 – 191

Kumar, A., Kumar, A., and Singh, S. (2012) Analysis of radium and radon in the environmental samples and some physico-chemical properties of drinking water samples belonging to some areas of Rajasthan and Delhi, India. *Advances in Applied Science Research*. 3 (5): 2900-2905.

Pungrassami, T. (1984) Tin Mineralization of the Thung Pho-Thung Khamin District Changwat Songkhla, Prince of Songkla University, Thailand.

Saad, A.F., Abdallah, R.M., and Hussein, N.A. (2013) Radon exhalation from Libyan soil samples measured with the SSNTD technique. *Applied Radiation and Isotopes*. 72, 163–168.

SARAD GmbH, (2007) User Manual RTM 1688-2 Version 12/2007, Germany.

Sharma, D.K., Kumar, A., Kumar, M., and Singh, S. (2003) Study of uranium, radium and radon exhalation rate in soil samples from some areas of Kangra district, Himachal Pradesh, India using solid-state nuclear track detectors. *Radiation Measurements*. 36, 363-366.

Singh, H., Singh, J., Singh, S., and Bajwa, B.S. (2008) Radon exhalation rate and uranium estimation study of some soil and rock samples from Tusham ring complex, India using SSNTD technique. *Radiation Measurements*. 43, 459-462.

Sirijarukul, S. (1994) A measurement of U-238 in rocks in Songkhla, Phatthalung and Pattani province. Physics project, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Hat Yai.

UNSCEAR. (2000) United Nation Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation. Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to General Assembly, with Scientific Annexes, New York, United Nation.

Vaupotic, J., Gregoric, A., Kobal, I., Zvab, P., Kozak, K., Mazur, J., Kochowska, E., and Grzadziel D. (2010) Radon concentration in soil gas and radon exhalation rate at the Ravne Fault in NW Slovenia. *Natural Hazards and Earth System Sciences*.10, 895-899.



POSTER SESSION



Humanities and Social Sciences

Participatory Management Affecting to The School Operating in Ratchaburi Provincial of Primary Educational Service Office Area 1

Piyanart Boonmepipit[1]

Abstract

The purposes of this research were determine. 1) the level of participation management of school 2) the level of school task 3) the participation management affecting the school task in Ratchaburi provincial primary education office area 1. The operation has 4 steps, 1) the studying document and interview administrators about participation management. 2) The specify variables in participation management. 3) Creation and development the research instruments a questionnaires. 4) Data collection and data analysis for answer the research questions. The samples were teachers, parents and school committees 298 persons from 10 schools.

The statistics used for analysis were frequencies (f),percentage(%), mean($\overline{X}$),standard deviation(S.D.), one way ANOVA, stepwise multiple regression analysis, and content analysis. The research findings were as follows : The participation management in the school tasks under Ratchaburi provincial primary education office area 1 were that :

The participation management analysis were that : The participation management (X_{tot}) were overall at a high level. The classification were finding that : The administration leadership (X_1) and the reporting (X_{14}) at the most level, The school planning and implementation (X_2), decision making (X_3), human resource management (X_4), retrenchment (X_5), give an opportunity (X_6), participation management (X_7), customer services (X_3), communication (X_9), e-governance for works (X_{10}), conflict management (X_{11}), maintenance system and evaluation (X_{13}) were at a high level.

The efficiency management in school task analysis were that : The efficiency management (Y_{tot}) were overall at a high level. The classification were finding that : Human resource management (Y_2) at the highest level and the academic management (Y_1), financial management (Y_3), general management (Y_4) were at a high level.

The correlation analysis were that : The participation management were positive correlation at .01 significant. The school task were positive correlation at .01 significant. The participation management and the overall school task were positive correlation at .01 significant.

The affecting analysis were that : The participation management (X_{tot}) were that : school planning and Implementation, Decision making, Human Resource Management, Retrenchment, Give an opportunity, Management Participation, Customer services, Communication, e-governance for works, Conflict management, Maintenance System and Evaluation. There were affecting to the school task were that : Academic Management, Human Resource Management, Financial Management and General Management. The Multiple R were 0.958a and R^2 = .918, It showed the value that : The 14 variables predict school task at 91.80 percentile. Adjusted R^2=0.916 and Standard Error=2.59826. It showed the value that : The participation management affecting to the school task in Ratchaburi Provincial primary education office area 1. Can be write equation that :

$$\hat{Y}_{tot} = -10.266 + .122 (X_{14}) + -.1.013 (X_4) + 1.009 (X_3) + .013 (X_6) + .959 (X_1) - .002 (X_{12}) + .139 (X_{10}) + 1.069 (X_2) + .048 (X_9) + .115 (X_5) + .066 (X_{11}) + -.003 (X_7) + 1.009 (X_3) + -.141 (X_8)$$

Keywords : Participatory management affecting to the school operating.

[1] Department of Administrators, Faculty of Education, Phetburi Ratjabhat University, Phetburi 76000, Thailand.

Regular-Class Students' Learning Promotion through Group Activity Process Outside Classrooms Regarding Self-Interest

Naratton Sritong[1]

Abstract

The research on regular-class students' learning promotion through group-activity process outside classrooms regarding self-interest aimed to: 1) study whether the innovation invented helped develop students' knowledge and skills and whether students adjusted their attitude towards group activities, 2) study the result of applying the innovation for students' group process outside classrooms emphasizing on the practical project result in communities, and 3) study the students' satisfaction towards the learning activities in locality. The population of the research was 30 regular-class students, class 55143801. The data collection took 5 months from November 2012 – March 2013. The instruments used for collecting data were the open-ended questionnaire on knowledge, attitude, and skills of students after finishing the Thai Living Course and the open-ended questionnaire about students satisfaction towards the learning activities in locality. The statistics used for analyzing the data were frequency and percentage.

The research was conducted in 4 stages: Stage 1, building understanding to students. Stage 2, Setting up project work. Stage 3, proceeding the project work, and. Stage 4, concluding the development result. The findings were: 1) the general data about the subjects, 90 % females aged 17-21 years, 63.3 % living in Kanchanaburi. 2) Before attending class, 53.3 % specified they did not have any knowledge about the contents of the Thai Living Course. After the course, 90% specified they had more knowledge. In attitude aspect, 83.3 % specified they did not like the course. After the course, 93.3% specified they liked the course. In skill aspect, before the course, 60% specified they did not have any skills. After the course, 93.3 specified they had more skills, more courage to think, speak and express ideas in front of the class. 3) The result of applying the innovation for group activities of students outside classrooms emphasizing on practical project result in communities was found in effect to instructors. 76.6% admired instructors for providing interesting teaching media. The effect to students showed that 90% had knowledge about project work and group work. The effect to people and communities showed that 96.6% specified the community leaders felt proud of local art, culture and tradition. 4) The satisfaction of students towards learning activities in locality was found in 4 aspects: (1) 76.6% were satisfied with the instructor teaching activities. (2) 86.6 % were satisfied with group activities. (3) 90% were satisfied with

[1] Faculty of Humanity and Social Science, Kanchanaburi Rajabhat University, Kanchanaburi 71000, Thailand.
e-mail : naratton_sritong@hotmail.com

knowledge gaining from group work outside classrooms, and. (4) 96.6% were satisfied with their roles when joining group activities.

Keywords : Innovation, Learning's result , Capacity in analysis, Students –centered learning approach.

Introduction

The researcher had taught the Thai Living Course in the second semester of the 2012 for the regular – class student. The researcher had made the innovation and explained about the means to do it and let the students give their opinions about the Thai Living Course by comparing between before and after studying this course. Otherwise, the researcher wanted to know about the students' experiences when they worked in groups outside classrooms in the topic they are interested within the course area. The researcher wanted the students to study and practiced the student-centered-learning approach, building relaxing learning atmosphere for students to learn with happiness.

Methodology

The population of the research was 30 regular – class students, class 55143801. The data collection took 5 months from November 2012-March 2013. The instruments used for collecting data were the open-ended questionnaire on knowledge, attitude, and skills of students after finishing the Thai Living Course and the open-ended questionnaire about the students satisfaction towards the learning activities in locality. The statistics used for analyzing the data were frequency and percentage.

4 Steps in research show as below :

Step	Methodology/Results
Step 1 To explain the means of the student - centered learning approach.	1. The instructor explained about the innovation and let the students study the topic from the teaching handout. 2. Students discuss about their interested in group work.
Step 2 To let the students write their project.	1. The instructor let the students write their project and explained their activities in area outside classrooms. 2. The instructor advices about the group activities.
Step 3 To let the students practice their group work outside classrooms.	1. The students practiced their group work in area outside classrooms. 2. The instructor gave advices during the students' activities.
Step 4 To evaluate the students' work.	1. The students specified that they had more skills, more courage to think, speak and express idea in front of the class with many multimedia. 2. The students satisfy with Thai Living Course.

Figure 1 : 4 steps in research

Results, Discussion and Conclusion

Result

1) the general data about the subjects, 90 % females aged 17-21 years, 63.3 % living in Kanchanaburi. 2) Before attending class, 53.3 % specified they did not have any knowledge about the contents of the Thai Living Course. After the course, 90% specified they had more knowledge. In attitude aspect, 83.3 % specified they did not like the course. After the course, 93.3% specified they liked the course. In skill aspect, before the course, 60% specified they did not have any skills. After the course, 93.3 specified they had more skills, more courage to think, speak and express ideas in front of the class. 3) The result of applying the innovation for group activities of students outside classrooms emphasizing on practical project result in communities was found in effect to instructors. 76.6% admired instructors for providing interesting teaching media. The effect to students showed that 90% had knowledge about project work and group work. The effect to people and communities showed that 96.6% specified the community leaders felt proud of local art, culture and tradition. 4) The satisfaction of students towards learning activities in locality was found in 4 aspects: (1) 76.6% were satisfied with the instructor teaching activities. (2) 86.6 % were satisfied with group activities. (3) 90% were satisfied with knowledge gaining from group work outside classrooms, and. (4) 96.6% were satisfied with their roles when joining group activities.

Discussion

1. 53.3% of students specified that before take course Thai Living, they had no knowledge about the body of knowledge, after this course 90% of students got more knowledge, got appropriate attitude and had more skill in learning and speaking that consistent with Yuraporn Suparat (2009, p.29) who explained about the process of learning. This process helped the students get more self-confident, and get more good personality.

2. 83.3% of student specified that before take Thai living, this course would make them unhappy in learning and doing every activity both in classrooms and outside the classrooms, but actually whey they studied only 2 weeks, they liked the course very much, because their instructor was very kind, good teaching, gave them the interesting homework and appropriate examination. That consistent with Krisana Saksri (1987, p. 131) who explained that human attitude can change for the better direction.3. 76.6% of students admired instructors for providing interesting teaching media, 90% had knowledge about project work and ground work and 96.6% specified the community leaders, felt proud of local art, culture and tradition that was consistent with Pimpan Dechakup (2011, p.7) who explained the emphasis on student interaction and Smith (2009, p.40) who explained about the effects of mediated conferencing

on student learning and 4. The satisfaction of students towards learning activities in locality was found in 4 aspects that consistent with Rogers and Shoemaker (1971, pp. 51-53) who explained about communication of innovation.

Conclusion

1. All instructors in charge of the Thai Living Course should give students more opportunities to attend group activities. 2. The instructors should let the students managed self-study and presented the finding in class with any kind of media. 3. The instructors should give students opportunities to work in group outside classrooms in the topic they are interested within the course area to provide student with opportunities to learn from practical experiences outside classrooms to enable all of them to express creative comments and 4. The instructors should study and practice the student – centered learning approach, building relaxing learning atmosphere for student to learn with happiness.

References

Kaewta Canawan. (2002).**Contemporary educational technology**. New York: The Color Place.

Krisana Saksri. (1987). **Educational psychology**. Bangkok: Niyomsil.

Pimpan Dechakup. (2001). **Focused on teaching the students the key concepts, methods and techniques of teaching**. New York: The Master Group Executive Management.

Rogers, Everelt, M. and Shoemaker, F. (1971). **Communication of innovation : cross-cultural approach**. New York : Free Press.

Smith, c.m. (2009). **Creating a community of teacher-learner**, July. 4.

Yuraporn Suparath. (2009). **Organizational learning**. Bangkok: interactive print.



Sciences and Applied Sciences

Antoxidant Efficiency of Crude Extract from *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) Leaves

Soemphong Dejsungnoen[1], Sasamol Phasuk[1] and Pannraphat Thakolpuckdee[1]

Abstract

This study aimed to 1) analyze the chemical compounds in leaves of *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) 2) separate the chemical compounds of PP crude extract, and 3) study antioxidant efficiency of crude extract from PP leaves and its chemical compounds. PP leaves crude extract was obtained by maceration. It was analyzed by UV-Visble spectrophotometer for total phenolic content, total tannin content and total flavonoid content. The chemical compounds were separated by column chromatography. The antioxidant efficiency of PP leaves crude extract and its chemical compounds was tested using DPPH radical scavenging assay. The results showed that the yield of PP leaves crude extract was 11.91%. The total phenolic content was 1.80 mg of gallic acid/ 1g of sample, the total tannin content was 1.85 mg of tannic acid/ 1g of sample and the total flavonoid content was 40.52 mg of rutin/ 1g of sample. PP leaves crude extract was separated and categorized into 7 groups of chemical compounds. PP leaves crude extract has antioxidant activity with EC_{50} was -3.3946 mg/ml as well as their 7 groups of chemical compounds with EC_{50} were 10.995, 0.905, 0.184, 10616.732, 0.000494, 2.48E-128 and 7.01E-49 mg/ml., respectively.

Keywords : *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk., Antioxidant

Introduction and Objectives

Hoan Ngoc or *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) is one of the most prestigious herb used for medical therapeutic effects. It has been reported that the leaves of PP can be used for healing wound and gastric ulcer, treating diarrhea, sore throat and cancer (Grever T., 2001; Dieu H.K. et al., 2006). The antiproliferative effect of PP extract has been reported for colon cancer cells (Pamok P., 2012). Pharmacognostic study and phytochemical study of PP leaves (Chayarop K. et al., 2011) reported phytochemical screening using TLC fingerprint of PP extracts including phenolic, flavonoid and terpene.

The study of total phenolic compound using Folin – Ciocalteu and antioxidant using antioxidant assay kit of crude extracts of PP leaves found the higher phenolic and flavonoid contents the higher antioxidant property (Chanudom L. et al., 2014). The results of total antioxidant potential of PP crude extracts study using DPPH and ferric reducing/antioxidant power (FRAP) assays found that the crude extract of ethanol showed the best antioxidant activity with IC_{50} 656.270 ppm for which DPPH assay. For the reducing capability of all extracts with FRAP method, they showed the reducing antioxidant activities and possessed concentration dependence by which crude extracts of dichloromethane and the ethyl acetate as the highest reducing ferric ability (Patitungkho S., 2010). From previous studies as mentioned, researcher emphasize on the study of

[1] Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, Pathumthani 13180, Thailand.

chemical compounds that separate from crude extract which promote the highest antioxidant property. So, this study aimed to 1) analyze the chemical compounds in leaves of *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) 2) separate the chemical compounds of PP crude extract, and 3) study antioxidant efficiency of crude extract from PP leaves and its chemical compounds.

Materials and Methods

Plant material and crude extracts preparation

Fresh *Pseuderanthemum palatiferum* (PP) leaves was obtained from Sing Buri province, Thailand. Extraction of plant material were prepared by maceration method.

1. Fresh plant material were washed with deionized water, dry at 45°C, homogenized to a fine powder.

2. Ethanolic extraction were prepared by immerse 2,000 g of homogenized PP leave in 4000 mL of 95% ethanol solution, stored in air-tight containers and in the dark for 5 days.

3. The residue from PP leave were separated out of solution to duplicate extracted with 4000 mL of 95% ethanol solution. At the same time, ethanolic solution were stored in air-tight containers for solvent evaporation.

4. All ethanolic solutions were evaporated to dryness under reduced pressure and controlled temperature by using rotary evaporator. Solvent remaining in crude extract were eliminated under freeze drying condition by lyophilizer machine. Weigh and the percentage yield of the extract was determined.

PP solution preparation

1. 0.010 g of PP crude extract were dissolved in 20 mL of 99.99% ethanol solution and shaking for 30 minutes.

2. Serial dilution concentration of PP solution, including 500, 250, 125, 62.5 and 31.25 mg/mL were prepared by dissolve extract solution with 99.99 % ethanol solution.

Standard solution preparation

1. Both of 0.010 BHT and BHA were dissolved with 99.99 % ethanol solution and shake for 30 minutes.

2. Serial dilution concentration of standard solution, including 500, 250, 125, 62.5 and 31.25 mg/mL were prepared by dissolve with 99.99 % ethanol solution.

DPPH solution preparation

0.0237 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) was dissolved with 99.99 % ethanol solution, adjust to 10 mL (6×10^{-3} M stock solution). 6×10^{-5} M Fresh DPPH solution were prepared by 0.1 mL stock solution and adjusting to 10 mL with 99.99 % ethanol solution

Chemical compounds analyzing

PP leaves crude extracts was analyzed by UV-Visble spectrophotometry for total phenolic content, total tannin content and total flavonoid content (Chanudom L. et al., 2014). The chemical compounds were separated by column chromatography using 40 g of PP crude extracts and 80 g of silica gel were dried and filled in 5 x 60 centimetre column with silica gel. Each 200 mL of mobile phase solution include hexane: ethyl acetate and ethyl acetate: methanol. Fractions were collected, identified by using TLC aluminium siliga gel 60 F_{254} (Merck, layer thickness 0.25 mm) and grouped with the same Rf.

Antioxidant activity

The antioxidant activity of PP crude extracts and its chemical compounds were tested using DPPH radical scavenging micro-plate assay (Potduang et al. 2007). Equal volumes of absolute ethanol solutions of the extract and 0.06 mM DPPH were mixed for 30 minutes in a micro-well plate, and absorbance measured at 517 nm in a micro-plate reader (TECAN, Sunrise remote). All samples were run in triplicate. The % scavenging activity of test samples was determined as follows:

$$\% \text{ Scavenging} = \frac{C - (A-B)}{C} \times 100$$

Where A, B and C represent the absorbance of DPPH in the reaction mixture, blank and control, respectively. Plot% scavenging vs log concentration. Substituted y = 50 in the resulted linear equation to obtain the x value. The antilog x was then the EC_{50} (conc. Of 50% scavenging) value (Ballantyne et al., 1995). BHT and BHA were used as reference standards.

Results and Discussion

The results showed that the yield of PP leaves crude extract was 11.91%. The total phenolic content was 1.80 mg of gallic acid/ 1g of sample, the total tannin content was 1.85 mg of tannic acid/ 1g of sample and the total flavonoid content was 40.52 mg of rutin/ 1g of sample (**Table 1**).

Table 1. Chemical compounds found in PP leaves crude extract.

Compound	Sample	Standard solution	Absorbance measurement	Result
Total phenolic	10 mg of PP crude extracts dissolved in 99.9% ethanol, adjusted volume to 5 mL	10 mg gallic acid dissolved in 99.9% ethanol, adjusted volume to 5 mL and diluted with 99.9% ethanol for 1.0, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1 and 0.05 mg/mL	8,400 mcL distilled water + 100 mcL sample, mix together and added 500 mcL of Folin solution, 1 min mixing then added 1,000 mcL of 20% Na_2CO_3, stored in room temperature for 1 hour and absorbance measured at 760 nm	1.80 mg of gallic acid/ 1g of sample
Total tannin	10 mg of PP crude extracts dissolved in 99.9% ethanol, adjusted volume to 5 mL	10 mg tannic acid dissolved in 99.9% ethanol, adjusted volume to 5 mL and diluted with 99.9% ethanol for 1.0, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1 and 0.05 mg/mL	8,400 mcL distilled water + 100 mcL sample, mix together and added 500 mcL of Folin solution, 1 min mixing then added 1,000 mcL of 20% Na_2CO_3, stored in room temperature for 1 hour and absorbance measured at 760 nm	1.85 mg of tannic acid/ 1 g of sample
Total flavonoid	10 mg of PP crude extracts dissolved in 80% ethanol, adjusted volume to 5 mL	10 mg rutin dissolved in 80% ethanol, adjusted volume to 5 mL and diluted with 80% ethanol for 1.0, 0.8, 0.4, 0.2, 0.1 and 0.05 mg/mL	4 mL distilled water + 1 mL sample At 0 min: added 0.3 mL of 5% $NaNO_2$ At 5 min: added 0.3 mL of 10% $AlCl_3$ At 6 min: added 2 mL of 1M NaOH adjusted volume with distilled water to 10 mL and absorbance measured at 510 nm	40.52 mg of rutin/ 1g of sample

PP leaves crude extract was separated by column chromatography about 173 fraction with 200 mL per each fraction and can categorized into 7 groups of the chemical compounds with the same Rf (**Table 2 and 3**).

Table 2. Chemical compounds separated from PP leaves crude extract using Hexane: Ethyl acetate as mobile phase.

Ratio	Hexane : Ethyl acetate	Total volume	Fraction
9.5 : 0.5	190 : 10	2 times	f1 – f4
9.0 : 1.0	180 : 20	”	f5 - f8
8.5 : 1.5	170 : 30	”	f9 - f12
8.0 : 2.0	160 : 40	”	f13 - f16
7.5 : 2.5	150 : 50	”	f17 - f20
7.0 : 3.0	140 : 60	”	f21 - f24
6.5 : 3.5	130 : 70	”	f25 – f28
6.0 : 4.0	120 : 80	”	f29 – f32
5.5 : 4.5	110 : 90	”	f33 – f36
5.0 :5.0	100 : 100	”	f37 – f40
4.5 : 5.5	90 : 110	”	f41 – f44
4.0 : 6.0	80 : 120	2 times	f45 – f48
3.5 : 6.5	70 : 130	”	f49 – f52
3.0 : 7.0	60 : 140	3 times	f53 – f58
2.5 : 7.5	50 : 150	”	f59 – f64
2.0 : 8.0	40 : 160	”	f65 – f70
1.5 : 8.5	30 : 170	”	f71 – f76
1.0 : 9.0	20 : 180	”	f77 – f82
0.5 : 9.5	10 : 190	2 times	f83 – f86
0 : 10	0 : 200	”	f87 – f90

Table 3. Chemical compounds separated from PP leaves crude extract using Ethyl acetate: Methanol as mobile phase.

Ration	Ethyl acetate : Methanol	Total volume	Fraction
9.5 : 0.5	190 : 10	2 times	F91 – f94
9.0 : 1.0	180 : 20	”	F95 – f98
8.5 : 1.5	170 : 30	”	F99 – f102
8.0 : 2.0	160 : 40	”	F103 – f106
7.5 : 2.5	150 : 50	”	F107 – f110
7.0 : 3.0	140 : 60	”	f111 – f114
6.5 : 3.5	130 : 70	”	f115 – f118
6.0 : 4.0	120 : 80	”	f119 – f122

Table 3. Chemical compounds separated from PP leaves crude extract using Ethyl acetate: Methanol as mobile phase (cont'd).

Ration	Ethyl acetate : Methanol	Total volume	Fraction
5.5 : 4.5	110 : 90	"	f123 – f126
5.0 :5.0	100 : 100	"	f127 – f130
4.5 : 5.5	90 : 110	"	f131 – f134
4.0 : 6.0	80 : 120	"	f135 – f138
3.5 : 6.5	70 : 130	"	F139 – f142
3.0 : 7.0	60 : 140	"	F143 – f146
2.5 : 7.5	50 : 150	"	F147 – f150
2.0 : 8.0	40 : 160	"	F151 – f154
1.5 : 8.5	30 : 170	"	F155 – f158
1.0 : 9.0	20 : 180	"	F159 – f162
0.5 : 9.5	10 : 190	"	F163 – f166
0 : 10	0 : 200	4 times	F167 – f173

PP leaves crude extract exhibited antioxidant activity with EC_{50} was -3.3946 mg/ml by the comparison of BHT (EC_{50} = -0.42 mg/ml) and BHA (EC_{50} = -3.02 mg/ml) (**Table 4**). PP leaves crude extract was separated about 173 fractions and categorized into 7 groups of chemical compounds. All 7 groups of chemical compounds exhibited antioxidant activity with EC_{50} were 10.995, 0.905, 0.184, 10616.732, 0.000494, 2.48E-128 and 7.01E-49 mg/ml by the comparison of BHT (EC_{50} = 1.689E-52 mg/ml) and BHA (EC_{50} = -5.398E-85 mg/ml) (**Table 5**).

Table 4. DPPH assay of PP leaves crude extract

Sample	Concentration (µg/ml)	% Scavenging	Linear equation	EC_{50} (mg/ml)
Crude extract	31.25 62.5 125 250 500	95.48 101.65 104.39 105.11 105.26	y=0.0146x + 99.562	-3.3946
BHT	31.25 62.5 125 250 500	64.25 77.04 85.17 91.10 94.05	y=0.0517x + 72.297	-0.42
BHA	31.25 62.5 125 250 500	88.01 89.62 91.83 93.65 94.65	y=0.0129x + 89.046	-3.02

Table 5. DPPH assay of chemical compounds that separated from PP leaves crude extract

Sample	Concentration (µg/ml)	% Scavenging	Linear equation	EC_{50} (mg/ml)
Group 1	31.25 62.5 125 250 500	11.57 22.55 15.29 22.11 31.15	y=16.183x - 15.399	10.995
Group 2	31.25 62.5 125 250 500	16.23 21.30 19.16 33.48 48.94	y=25.783x – 26.243	0.905
Group 3	31.25 62.5 125 250 500	22.14 24.54 36.02 50.47 78.01	y=45.728x – 53.651	0.184
Group 4	31.25 62.5 125 250 500	11.29 13.33 22.10 29.52 37.13	y=6.787x + 2.3146	10616.732
Group 5	31.25 62.5 125 250 500	52.84 78.94 94.47 91.04 96.26	y=9.8934x + 53.03	0.000494
Group 6	31.25 62.5 125 250 500	92.13 93.32 93.74 93.76 93.60	y=0.3394x + 92.291	2.48E-128

Table 5. DPPH assay of chemical compounds that separated from *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. leaves crude extract. (cont'd)

Sample	Concentration (µg/ml)	% Scavenging	Linear equation	EC_{50} (mg/ml)
Group 7	31.25 62.5 125 250 500	91.93 92.67 94.24 95.23 95.37	y=0.9434x + 91.056	7.01E-49
BHT	31.25 62.5 125 250 500	92.43 93.67 95.04 95.48 95.82	y=0.8539x + 91.91	1.689E-52
BHA	31.25 62.5 125 250 500	95.48 96.65 97.35 97.17 98.00	y=0.5569x + 95.258	-5.398E-85

Conclusion

1) The extraction of dried *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. (PP) leaves via maceration technique using 95% ethanol was 11.91%. The amount of phenolic content in PP leaves crude extract was 1.80 mg of gallic acid/ 1g of sample and the amount of total tannin content was 1.85 mg of tannic acid/ 1g of sample. Moreover, the total flavonoid content was 40.52 mg of rutin/ 1g of sample.

2) The DPPH assay test for antioxidant efficiency was examined with EC_{50} = -3.3946 mg/ml by the comparison of BHT (EC_{50} = -0.42 mg/ml) and BHA (EC_{50} = -3.02 mg/ml).

3) The separation of crude extract of PP leaves was performed by column chromatography. It was found that the best EC_{50} = 7.01E-49 mg/ml from the 7th group.

Pseuderanthemum palatiferum (Nees) Radlk. leaves crude extract showed antioxidant activity. Thus, it is an interesting to develop for natural product in the future study.

References

Dieu, H.K.,; Loc C.B.,; & Yamasaki S. (2006). The effects of *Pseuderanthemum palatiferum*, a new medicinal plant, on growth performances and diarrhea of piglets. **Japa Agric. Res Qua.** 40(1): 85-91.

Grever, T. (2001). On the utilization of selected forest products and medicinal plants in four villages in the buffer zone of Bach Ma National Park, Vietnam (in German). BSc-dissertation, University of Greifswald, Germany.

Chanudom, L.; Bhoopong,P.; Khwanchuea,R. & Tangpong, J. (2014). Antioxidant and antimicrobial activities of aqueous & ethanol crude extracts of 13 Thai traditional plants. **Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.** 3(1): 549-558.

Chayarop, K.; Peungvicha P.; Wongkrajang, Y.; Chuakul, W.; Amnuoypol S. & Temsiririrkkul, R. (2011). Pharmacognostic and phytochemical investigations of *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. ex Lindau Leaves. **Pharmacognosy Journal.** 3(23): 18-23.

Pamok, P.; Saenphet, S.; Vinitketkumnuen, U.; & Saenphet, K. (2012). Antiproliferative effect of Moringa oleifera Lam. and *Pseuderanthemum palatiferum* (Nees) Radlk. extracts on the colon cancer cells. **Journal of Medicinal Plants Research.** 6(1): 139-145.

Patitungkho, S. (2010). Antioxidant Capacity and Antibacterial Activity of *Pseuderatherum platiferum* Extract. HCU Journal. 14(27): 123-136.

Potduang, B.; Chongsiriroeg, C.; Benmart Y.; Giwanon, R.; Supatanakul, W. & Tanpanich, S. (2007). Biological activities of Schefflera leucantha. **Afr. J. Trad. CAM.** 4(2): 157-164.

Antioxidant of Crude Extracts *Mamaea siamensis* Kosterm. Flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves

Wathanya Nilawan[1], SasamolPhasuk[1] and Pannraphat Takolpuckdee[1]

Abstract

The objectives of this research were to1) determine the amounts of phenolic, tannin, flavonoids and the essential substances of the crude extract from both *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves by TLC fingerprint technique, 2) study the antioxidant efficiency from the crude extract, The significant compounds *Mamaea siamensis* Kosterm. Flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves were also obtained by the extraction using maceration technique using 95 % ethanol as the solvent. The flavonoids from crude extracts. Were investigation via TLC fingerprint technique, Total phenolic,total tannin, and total flavonoid contents were measured by UV-Visble spectroscopy. The results found that the crude extracts from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves were 25.8 and 24.7 yield, respectively. The total phenolic contents were 0.1609 and 0.0003 mg of gallic acid/g extract, respectively. The total tannin contents. were 0.1491 and 0.003 mg of tannic acid/g extract, respectively. The total flavonoid contents were 0.2745 and 0.447 mg of rutin / g extract, respectively. In Finally, antioxidants from curde extract with EC_{50} were 1.679 and 4.383 mg/ml,

Keywords : *Mamaea siamensis* Kosterm., *Morinda citrifolia* Linn., Antioxidant

Introduction

Generally, the free radicals were very sensitivity and unstable. The free radical caused miscellaneous disease, including wrinkle and rapid aging skin. The human searched for either stop or slow senility or sometimes reduced the wrinkle skin using herbal plants. Normally, herbs had specific properties and also for curing.Some herbal plants had strong efficiency for antioxidants. This property had many advantages such as healthy and beauty protection. Moreover, the antioxidant helped to destroy the free radicals and transformed them to be more stable.The antioxidant was normally generated from both nature and synthetic. The antioxidant form nature was normally in the form of nutrients, especially, vitamins (Trisinthi,2007). Apart from antioxidant, flavonoids, tannin and phenolics were also found from plants, and they were applied for supplement foods or medicine. (Buoprasert, 2006). It had been reportrd that *Mamaea siamensis* Kosterm. Was classified into Guttiferae family with its own charactenstic as light yellow flower and ordor.It was freguently found in the northern region of Thailand. These flowers were the Thai medicine formula of 5 pollen types of flowers which used to be

[1] Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, Pathumthani 13180, Thailand.

balsam and when primarily investigated could found flavonoids and the research discovered the dried flowers extracts of *Mamaea Siamensis* Kosterm. Linn had a good antioxidant IC_5 =0.3271 mg / ml (Khamkaen, 2008).Moreover, the *Morinda citrifolia* Linn. Leaves were classified into Rubiaceae family and was one of the traditional plant in Thailand. *Morinda citrifolia* Linn. the research discovered leaves contained flavonoids. (Amondachapon*et al* ,2010) .

There fore, this research work will focus on the properties of *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves as antioxidant agents .

Obajective

1.To determine the amounts of phenolic, tannin, flavonoids and the essential substances of the crude extract from both *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves by TLC fingerprint technique.

2 .To study the antioxidantt efficiency from the crude extracts *Mamaea siamensis* Kosterm. Flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves

Materials and Methods

Materials

Dried *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers were collected from Sarapee district, Chiangmai province during the period. *Morinda citrifolia* Linn. leaves were collected from Mueang district, Pathumthani province during the period AR grade

Methods

Crude extract preparation

1,000 grams of the dried flowers of *Mamaea siamensis* Kosterm. and *Morinda citrifolia* Linn. leaves Were accurately weighed and then recorded. Then, the weighed of dried, flowers was macerated in a 2L tank and 95% ethanol was used as solvent. The maceration reaction was left for 7 days. The macerated solution was filtered and the solvent was removed to dryness under reduced pressure, and then kept at 5-10°C for further investigation. The %yields of the crude extracts was calculated.In, addition the dried leaves of *Morinda citrifolia* Linn. was prepared in the similar method of the dried flowers of *Mamaea siamensis* Kosterm.

TLC fingerprint of the crude extract

The dried *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers powder (10 g) was well-weighed and stirred with 5 ml of methanol over on oil bath at 60°C for 5 min. After that, the solution was allowed to cool to room temperature and then filtered. The methanol extract fraction was evaporated to dryness under reduced pressure. The dried extract was then redissolved with 1 mL of methanol, and filtered through a nylon syringe filter before spotted onto a TLC plate. The plate was developed in a saturated TLC tank with

a mobile phase mixture of ethyl acetate, formic acid, acetic acid,and water in the ratio of 10:1:1:2. The developed TLC plate was examined under UV light at the wavelength of 254 nm. Spray with NP ,PEG reagent. Standard rutin(1:1 w/v in methanol)

Total phenolic assay

100 µL of each extracts with concentration of 1 mg/mL were mixed with 1,000 µL of 20% Na_2CO_3 followed by standing for 3 mins and then 500 µL of 50% Folin-Ciocalteau reagent was added to the mixture. After standing for 1 hour, the absorbance was measured at 760 nm using the UV-Visible spectrophotometer and total phenolic contents were expressed as gallic acid equivalents.

Total tannin assay

100 µL of each extracts with concentration of 1 mg/mL were mixed with 1,000 µL of 20% Na_2CO_3 followed by standing for 3 min and then 500 µL of 50% Folin-Ciocalteau reagent were added to the mixture. After standing for 1 hour, the absorbance was measured at 760 nm using the UV-Visible spectrophotometer and total tannin contents were expressed as tannic acid equivalents.

Total flavonoid assay

1 mL of 5 mg/mL crude extract of each species was transferred to a volumetric flask containing 4 mL Mill-Q water. At 0 min, add 0.3 mL of 5% $NaNO_2$. After 5 min, add 0.3 mL of 10% $AlCl_3$. At 6 min, add 2 mL of 1 M NaOH and the volume was made up to 10 mL with Mill-Q water. The absorbance was measured at 510 nm using UV-visible spectrophotometer. The Total flavonoid content was determined by using calibration curve of rutin (0.05 to 1 mg/mL). Total flavonoid content is expressed as mg of rutin/g of sample.

Antioxidant efficiency

The DPPH radical scavenging micro plate assay as described by Potduang *et al*., 2007 was used. Equal volumes of absolute ethanol solutions of the extract and 0.06 mM DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (Sigma, Germany) were mixed for 30 min in a micro-well plate, and absorbance measured at 517nm in a micro-plate reader (TECAN, Sunrise remote). All samples were run in triplicate. The % scavenging activity of test samples was determined as follows:

$$\% \text{ Scavenging} = \frac{C-(A-B) \times 100}{C}$$

Where A, B and C represent the absorbance of DPPH in the reaction mixture, blank, and control respectively. Plot %scavenging *vs*log concentration. Substituted y = 50 in the resulted linear equation to obtain the x value. The antilog x was then the EC_{50} (conc. of 50% scavenging) value (Ballantyne *et al*., 1995). BHT and BHA were used as the reference standard.

Results and Discussion

1.Flavonoid analysis via TLC fingerprint technique

TLC fingerprints of the methanol extracts were displayed in Figure 1. The Figure 1 showed that the flavonoid detection of the crude extracts from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves were found by TLC fingerprints via NP , PEG reagent technique. The mobile phase system in this experiment was ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (10: 1: 1: 2). R_f values of the significant substance from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves extracts were 0.61 and 0.50, respectively.



(a). (b).

Figure 1 TLC fingerprints of crude extracts from (a). *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and (b). *Morinda citrifolia* Linn. leaves

2. Phenolic and flavonoids of crude extracts prepared from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves was (Table 1)

Table 1 Total phenolic, tannin and flavonoid contents of *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves.

Extract samples	Total phenolic (mg of gallic acid/ g extract)	Total tannin (mg of tannic acid/ g extract)	Total flavonoid (mg of rutin/ g extract)
Mamaea siamensis Kosterm. flowers	0.1609	0.1491	0.2745
Morinda citrifolia Linn. leaves	0.0003	0.0003	0.0447

Table 1 showed that the phenolic contents from the crude extracts of *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves were 0.1609 and 0.0003mg of gallic acid/ g extract, acid

were 0.1491 and 0.0003 mg of tannic acid/ g extract, respectively., while the phenolic contents respectively. Moreover, the flavonoid content from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. were 0.2745 and 0.0447mg of rutin/ g extract, respectively.

3. Comparison of antioxidant activity of crude extract prepared from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves

Table 2 Comparison of antioxidant activity of crude extract preparedfrom *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn.leaves

Types of Crude Extract	Concentrationof sample (µg/ml)	Log Concentration(µg/ml)	% Scavenging	EC_{50} (mg/ml)
Mamaea siamensis Kosterm.	20	1.30	24.60	1.679
	40	1.60	42.95	
	60	1.78	57.24	
	80	1.90	65.56	
	100	2.00	72.81	
Morinda citrifolia Linn.	20	1.30	15.33	4.383
	40	1.60	16.74	
	60	1.78	19.62	
	80	1.90	21.39	
	100	2.00	23.38	
BHT(Standard solution)	20	1.30	55.45	1.125
	40	1.60	75.06	
	60	1.78	81.42	
	80	1.90	84.45	
	100	2.00	87.33	

From **Table 2**, the antioxidant activities of the extracts from *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves were compared to the standard solutions of BHT. The results displayed that the crude extracts of *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. had antioxidant activities with EC_{50} values of 1

.679 and 4.383 µg/ml, respectively. Where as, the antioxidant activities of standard BHT were 1.125 µg/ml, respectively.

Conclusion:

The crude extracts from dried *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves were obtained as 25.8 and 24.7% respectively. The TLC fingerprints technique. The mixed mobile phase in this experiment was ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water in the ratio of 10: 1: 1: 2. From *Mamaea siamensis* Kosterm. flowerse and *Morinda citrifolia* Linn. leaves extracts were 0.61 and 0.50 respectively, while Total phenolic, total tannin and total flavonoid contents were found in both *Mamaea siamensis* Kosterm. flowers and *Morinda citrifolia* Linn. leaves with the value of 0.1609 and 0.0003 mg of gallic acid/g extract, 0.1491 and 0.0003 mg of tannic acid/g extract and 0.2745 and 0.0447 mg of rutin/g extract, respectively. The antioxidant from crude extract presented as EC_{50} were 1.679 and 4.383 mg/ml.

All of there relate the study about phenolic's quantity and the capability of antioxidant, find that phenolic's quantity and flavonoid are related together. the crude extract from both *Mamaea siamensis* Kosterm. Flowers and *Morinda citrifolia* Linn. Leaves has antioxidant that can be developed to be the body cream

Acknowledgement

W.N. would like to acknowledge the Science Center,Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumthani for the instrumental supports in this research.

References

Amondachapon .S ,Krongsiripaisal, A.(2010). Formulation of herbal facial cream containing *Morinda citrifolia* leaf extract , Faculty of Pharmacy, Mahido lUniversity.

Buoprasert, O. (2006). The study of some compound structure in the garlic extract as the antioxidant. Thesis of Master of Science in the field of Science Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage.

Khamkaen, N. (2008). The study of the biological power of herbs.Bangkok.

Potduang, B., Chongsiriroeg, c., Benmart, Y.,Giwanon, R., Supatanakul, W. and Tanpsnich, S. (2007). Biological Activities of Scheffleraleucanttha. Afr.J' Trad. CAM 4(2): 157-164

Trisonthi, P. (2007). The results of high area and species for antioxidant of Lemon Grass.Thesis of Master of Science in the field of Garden Plant, Cheng Mai university.

Antioxidant of Crude Extracts of *Thunbergia laurifolia* Linn. Leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. Pollen

Thanyaluck Pinnoi[1], Sasamol Phasuk[1] and Pannraphat Takolpuckdee[1]

Abstract

The objectives of this research were to 1) determine the amounts of flavonoids and the significant substances of the crude extract from both *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen by TLC fingerprint technique, 2) study the antioxidant efficiency from the crude extracts.The significant compounds from *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen were obtained by the extraction using maceration technique using 95% ethanol as the solvent. The flavonoids from the crude extracts were investigated via TLC fingerprint technique. Total phenolic and total flavonoid contents were measured by UV-Visible spectrophotometer. The antioxidant properties from the mix crude extracts were tested.

The crude extracts from dried *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen were obtained as 22.80 *a*nd 14.70%, respectively, while the total phenolic contents were 0.11 and 1.81 mg of gallic acid/g extract, respectively. The total flavonoid contents were 0.32 and 27.71 mg of rutin /g extract, respectively. The antioxidants from crude extract presented as EC_{50} were 0.30 and 0.75 mg/ml.

Keywords : *Thunergia laurifolia* Linn, *Nelumbo nucifera* Gareth , Antioxidant.

Introduction

Serum is the necessary molecules in serum are enriching with essential nutrients whereas normal skin care textures are thick and is the one of the most popular for skin care protection products. It can be applied for body either external or internal purpose. Therefore, the enrich essential nutrients from serum can penetrate into the dermis skin with higher rate. The flavonoids are one of important chemicals to anti-aging and are also known as one of the powerful antioxidant compounds. Nowadays, the ways to use the Thai herbal plants as antioxidant cosmetics are increasing such as *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen can be used as UV-Visible protection and antioxidant compounds (Paradee and Teamthawan, 2010),(Rai Wahile, Mukherjee, Saha & Mukherjee, 2006). In Thailand *Thunbergia laurifolia* Linn.and *Nelumbo nucifera* Gaertn. are also known as local herbal plants. Therefore, in this study, We develop this production have more efficient and focus of some physical and chemical properties of the crude extracts from that *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen are followed.

[1] Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, Pathumthani 13180, Thailand.

Objective

1. To determine the amount of flavonoid and the significant substances of the crude extract of *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen by TLC fingerprint technique.

2. To study the antioxidant property of the crude extract of *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen

Materials and Methods

Materials: Dried *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves were collected from Bang Len district, Nakhon Pathom province. *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen was purchased from Lotus farm in Mueang district, Nakhon Sawan province.

Methods

Crude extracts preparation: The dry leaves powder (1,000 g) was macerated with a series of solvents as 95% ethanol (2 L, 7 day). The filtrates were separately concentrated to dryness under reduced pressure, and then kept at 5-10°C for further investigation. The %yields of the crude extracts were calculated.

Total flavonoide assay: 1 mL of 5 mg/mL crude extract of each species was transferred to a volumetric flask containing 4 mL Mill-Q water. At 0 min, add 0.3 mL of 5% $NaNO_2$. After 5 min, add 0.3 mL of 10% $AlCl_3$. At 6 min, add 2 mL of 1 M NaOH and the volume was made up to 10 mL with Mill-Q water. The absorbance was measured at 510 nm using UV-visible spectrophotometer. The Total flavonoid content was determined by using calibration curve of rutin (0.05 to 1 mg/mL). Total flavonoid content is expressed as mg of rutin / g of sample.

Total flavonoide assay: 1 mL of 5 mg/mL crude extract of each species was transferred to a volumetric flask containing 4 mL Mill-Q water. At 0 min, add 0.3 mL of 5% $NaNO_2$. After 5 min, add 0.3 mL of 10% $AlCl_3$. At 6 min, add 2 mL of 1 M NaOH and the volume was made up to 10 mL with Mill-Q water. The absorbance was measured at 510 nm using UV-visible spectrophotometer. The Total flavonoid content was determined by using calibration curve of rutin (0.05 to 1 mg/mL). Total flavonoid content is expressed as mg of rutin / g of sample.

TLC fingerprint of the methanol extract : The leaves and pollen powder (10 g) was stirred with methanol (5 mL) on a dry block heat bath at 60°C for 5 min, allowed to cool and filtered. The methanol extract was evaporated to dryness under reduced pressure. The dried extract was dissolved in 1 mL methanol, and then filtered through nylon syringe filter before spotted onto a TLC plate. The plate was developed in a TLC tank saturated with a mobile phase mixture of ethyl acetate, formic acid, acetic acid,and water (10:1:1:2). The developed TLC plate was detected under UV-254 nm compared to standard rutin (1:1 w/v in methanol).

Antioxidant activity : The DPPH radical scaveng

ng micro-plate assay as described by Potduang *et al.* 2007 was used. Equal volumes of absolute ethanol solutions of the extract and 0.06 mM DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (Sigma, Germany) were mixed for 30 min in a micro-well plate, and absorbance measured at 517nm in a micro-plate reader (TECAN, Sunrise

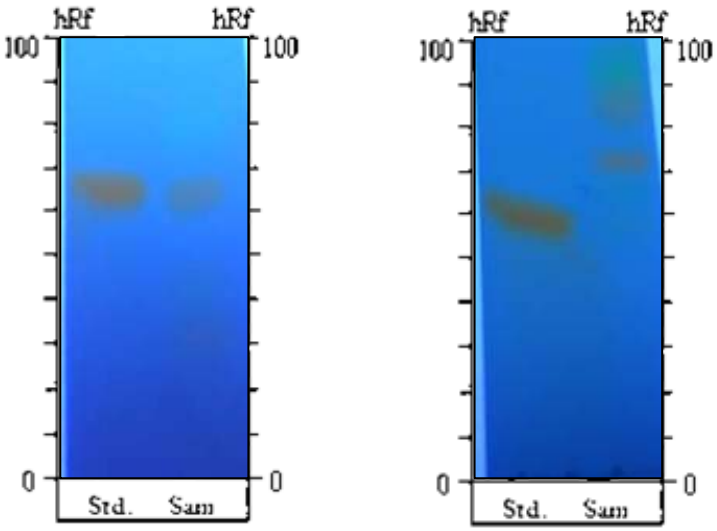
remote). All samples were run in triplicate. The % scavenging activity of test samples was determined as follows:

$$\% \text{ Scavenging} = \frac{\text{C-(A-B)} \times 100}{\text{C}}$$

Where A, B and C represent the absorbance of DPPH in the reaction mixture, blank, and control respectively. Plot %scavenging *vs* log concentration. Substituted y = 50 in the resulted linear equation to obtain the x value. The antilog x was then the EC_{50} (conc. of 50% scavenging) value (Ballantyne et al., 1995). BHT and BHA were used as reference standard

Results and Discussion

1. The analysis of flavonoids via TLC fingerprint technique



Crude extracts of *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves

Crude extracts of *Nelumbo nucifera* Garetn. pollen

Figure 1 TLC fingerprints of crude extracts from *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gareth. pollen

Under UV-254 nm, separating spots were detected on TLC chromatogram of the ethanol extract with std. rutin at the R_f of 0.44 and 0.42 was similar to one spot of the R_f 0.45

The TLC fingerprints technique was focused by detecting of the flavonoid. The mobile phase system in this experiment was ethyl acetate: Formic acid: acetic acid: water (10: 1: 1: 2).

2. Phenolic and flavonoids of crude extracts prepared from *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gareth. pollen (Table 1)

Table 1 Total phenolic and total flavonoid content of *Thunergia laurifolia* Linn. and *Nelumbo nucifera* Gareth.

Extract samples	Total phenolic content. (mg of Gallic acid/ g extract)	Total flavonoids. (mg of Rutin/ g extract)
Thunergia laurifolia Linn. leaves extract	0.11	0.32
Nelumbo nucifera Gareth. pollen extract	1.81	27.71

Table 1 showed that the phenolic content from the crude extracts of *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gareth. pollen were 0.11 and 1.81 mg of gallic acid/ g extract, respectively. Moreover, the flavonoid content from *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gareth. pollen were 0.32 and 27.71 mg of rutin/ g extract.

3. Comparison of antioxidant activity of crude extract prepare from *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo*

Table 2 Comparison of antioxidant activity of crude extract prepare from *Thunergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gareth. Pollen

Types of Crude Extract	Concentration of sample (µg/ml)	% Scavenging	EC_{50} (mg/ml)
The crude extracts of *Thunergia laurifolia* Linn.leaves	20	51.86	3.04
	40	66.02	
	60	79.16	
	80	90.95	
	100	103.62	
The crude extracts of *Nelumbo nucifera* Gareth. pollen	20	38.83	7.45
	40	64.78	
	60	85.44	
	80	94.15	
	100	97.13	
BHT	20	55.45	4.63
	40	75.06	
	60	81.42	
	80	84.45	
	100	87.33	
BHA	20	87.41	4.61
	40	88.64	
	60	89.89	
	80	90.83	
	100	90.67	

From **Table 2**, the antioxidant activities of the extracts from *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Garetn. pollen were compared with the standard solutions of BHT and BHA. The result showed that the crude extracts of *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Garetn. pollen exhibited the antioxidant activities with EC_{50} values of 3.04 and 7.45 µg/ml, respectively. Whereas, the antioxidant activities of BHT and BHA were 4.61 and 4.63 µg/ml, respectivel

Conclusion

The crude extracts from dried *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen were obtained as 22.80 and 14.70%, respectively, while the total phenolic contents were 0.11 and 1.81 mg of gallic acid/g extract, respectively. The total flavonoid contents were 0.32 and 27.71 mg of rutin /g extract, respectively. The antioxidants from crude extract presented as EC_{50} were 0.40 and 0.745 mg/ml.

All of these relate the study about Phenolic's quantity and the capability of antioxidant, Jacobo-Velazquez (2009) find that Phenolic's quantity and Flavonoid are related together. So *Thunbergia laurifolia* Linn. leaves and *Nelumbo nucifera* Gaertn. pollen has antioxidant that can be developed to be the serum. It has high concentration to care the skin.

Acknowledgement

T.P. would like to express her sincere thanks to Science Center, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumthani for the instrumental supports in this research.

References

Atanassova, M., Georgieva, S. and Ivancheva, K (2011). Total phenolic and total flavonoid contents, antioxidant capacity and biological contaminants in medicinal herbs. . *J. Univ. Chem. Tech. and Met.,*46(1):81-88.

Chan E.W.C, Eng SY, Tan YP, Wong ZC. (2011). Phytochemistry and pharmacologicalproperties of *Thunbergia laurifolia:* a review. Pharmacogenomics J.

Chan EWC, Eng SY, Tan YP, Wong ZC, Lye PY, Tan LN. (2012). Antioxidant and sensory properties of Thai herbal teas with emphasis on *Thunbergia laurifolia Lindl.*Chiang Mai J Sci.

D.-H. Sohn and others. (2003). Hepatoprotective and free radical scavenging effects of Nelumbo nucifera . Phytomedicine . 10, 165.

Potduang, B., Chongsiriroeg, C., Benmart, Y., Giwanon, R., Supatanakul, W. and Tanpanich, S. (2007). Biological Activities of *Schefflera leucantha.* Afr. J. Trad. CAM 4(2): 157-164.

Determination of Monolaurin Contained in Modified Coconut Oil in Topical Solutions Using GC-FID and HPLC-ELSD

Juthaporn Ponphaiboon[1], Sirikarn Pengon[2], Amornrat Chaidedgumjorn[1], Sontaya Limmatvapirat[2] and Chutima Limmatvapirat[1]

Abstract

Monolaurin (ML) is a bioactive compound in topical solutions composed of modified coconut oil (MCO).Liquid-liquid extraction (LLE) andcolumn chromatography (CC) were used to clean up the topicalsolutions. The concentrations of ML were then determined by silylation (followed by gas chromatography-flame ionization detector (GC-FID))and direct high-performance liquid chromatography-evaporative light scattering detector (HPLC-ELSD). The recoveries were higher than 98.89%, the precisions were higher than 1% (RSDs, n = 5) and the lowest limits of detection (LOD) below 0.06 mg/ml were obtained from the derivatization with BSTFA prior to GC-FID analysis and direct HPLC-ELSD analysis. Both GC-FID and HPLC-ELSD can be efficient analytical methods to determine the concentrations of ML in topical solutions composed of MCO.

Keywords : Monolaurin, Modified coconut oil, Topical solution, GC-FID, HPLC-ELSD

Introduction

Coconut oil (CO) is the best source of medium-chain fatty acids and their glycerides (M. DebMandal and S. Mandal, 2011). Monlaurin (ML), the lauric acid monoglyceride, has been found to have antiviral, antibacterial and antifungal activities(J.J.Kabara, 1993). Modified coconut oil (MCO)with a high content of ML was prepared by theglycerolysisofCO, glycerol and sodium hydroxide at high temperature. The concentration of MLfound in MCO was higher than that in CO(P. Pinyaphonget al, 2012).This MCO demonstrated more potent antimicrobial activity than the CO(S. Pengonet al, 2012). According to a high amount of ML and its antimicrobial activity, MCO was formulated in topical solutions. The topical solutions were prepared at different MCO concentrations i.e. 5%, 10%, 15% and 20% (v/v) using various excipients. Sample preparation is a crucial initial step in the extraction of the desired ML from the topical solutions before the final determination by gas chromatography-flame ionization detector (GC-FID) and high-performance liquid chromatography-evaporative light scattering detector (HPLC-ELSD).Liquid-liquid extraction (LLE)and column chromatography (CC) were used to clean up the topical solutions giving quantitative recovery. GC-FID and HPLC-ELSD are the analytical instruments for the

[1] Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

[2] Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.

determination of ML in samples purified with LLE and CC. Nevertheless, the low volatility of ML requires its derivatization prior to its analysis on a GC column. The silylation is the most commonly utilized ML derivatization method. Silylation reaction of ML with bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide (BSTFA) was catalyzed by trimethylchlorosilane (TMCS).However, direct analysis of ML can be performed using HPLC-ELSD. The objective of this study was to determine the concentrations of ML in topical solutions composed of MCO using GC-FIDand HPLC-ELSD.

Materials and Methods

Chemicals and Reagents. All chemicals and solvents used in sample preparation were analytical grade. All solvents used in GC-FID and HPLC-ELSD were HPLC grade. Distilled water was used in all preparations. Monolaurin (ML) (standard grade) was purchased from Nu Chek Prep, Inc. (Elysian, MN, USA). *N*,*O*-Bis(trimethylsilyl)trifluoroacetamide (BSTFA 99%) with trimethylchlorosilane (TMCS 1%) was bought from Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA). Modified coconut oil (MCO) was prepared by Pharmaceutical Biopolymer Group (PBiG), Faculty of Pharmacy, Silpakorn University (NakhonPathom 73000, Thailand).TLC silica gel 60 F 254 aluminium sheets and silica gel 60, high-purity grade, pore size 60 Å, 230-400 mesh, 40-63μm, for column chromatography were purchased from Merck(Darmstat, Germany).

Formulation. A topical solution composed of MCO was prepared by simple dissolving. The formulaof the topical solution Rx205is shown in Table 1. MCO was incorporated in the solutions to get the concentration at5% (v/v). The solution was kept in a screw cap vial.

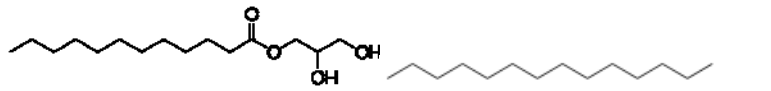
Table 1.The amounts of ingredients required to make 5 ml of topical solutions.

Ingredients	Control	Rx205
MCO (ml)	0	0.25
Ethanol (ml)	1.5	1.5
Cremophor RH-40 (g)	0.75	0.75
Other ingredients	0.25	0.25
Water qs. to (ml)	5.00	5.00
MCO concentration (%v/v)	0	5

Sample Preparation.LLE was designed for purification of topical solutions prior to chromatographic analysis including GC-FID and HPLC-ELSD. This method described a procedure for isolating ML from aqueous samples(topical solution). The aqueous layer (5 ml) was extracted with 5 ml of

dichloromethane, repeated extraction three times. The combined extracts then were dried under a stream of purified nitrogen gas. Silica gel column chromatography was used to eliminate interferences in the extracts. The column was eluted with 99.5% ethyl acetate and the eluent was dried under a gentle stream of nitrogen. The ML content and extract yield were evaluated as three extraction targets for optimizing extraction process. The dry residue was analyzed for ML by TLC on a silica gel 60 F 254 aluminiumsheet with mobile phase consisted of hexane/ethyl acetate/glacial acetic acid (60:40:0.5 v/v/v). The staining of a TLC sheet with iodine vapor is the method for the visualization of ML.Dry residue containing MLwas divided andsilylized with an excess amount of BSTFA according to AOAC 969.33 (AOAC 969.33, 17thed, 2000). Silylation reaction was catalyzed by trimethylchlorosilane (TMCS). The derivatives were analyzed on the GC-FID instrument.Furthermore, dry residue (2 mg) was dissolved in 1 ml of mobile phase (acetonitrile (ACN):acetone, 90:10 v/v) for analysis by HPLC-ELSD.All samples were prepared in triplicate.

Standard Preparation. For GC-FID analysis, an internal standard solution (5 mg/ml) was prepared by dissolving 125 mg of n-tetradecane (TA) in 25 ml of pyridine. A standard solution (5 mg/ml) was prepared by dissolving 25 mgof standard ML in 5 ml of internal standard solution. For HPLC-ELSD analysis, a standard solution (1 mg/ml) was prepared by dissolving 1 mg of standard ML in 1 ml of mobile phase (ACN:acetone, 90:10 v/v). The chemical structures of ML and TA are shown in Figure 1.



Monolaurin (ML) n-Tetradecane (TA)

Figure 1. Chemical structures of monolaurin (ML) and n-tetradecane (TA).

GC-FID Determination. The GC analyzes were performed using a GC Algilent 6890N (Agilent Technologies Inc., China) equipped with a FID, and a DB-5HT capillary column (30 m x 0.25 mm ID, 0.10 μm film) from Agilent J&W Scientific (Folsom, CA, USA). The oven temperature was held at 110 °C for 1 min, increased from 110 to 230 °C at 15 °C /min, from 230 to 360 °C at 5 °C /min, and held at 360 °C for 10 min. Temperatures of both injector and detector were 350 °C. The flow rate of helium carrier gas was 1.4 ml/min, the injection volume was 1.0 μl, and the split ratio was 1:80.

GC-FID Quantitative Analysis. The analysis was performed in triplicate using the internal standard procedure. Calibration curves of the derivatized ML in the 0.5-2.5 mg range were constructed. Response factors of ML relative to an internal standard (TA) were determined for quantitative analysis. The reproducibility of the method was determined on the basis of the intra-day and inter-day precision, and estimated as the relative standard deviation (RSD) of the calculated concentrations for standard ML.

The limit of detection (LOD) and limit of quantitation (LOQ) were evaluated by serial dilutions of ML stock solutions in order to obtain signal to noise ratios of 3:1 for LOD and 10:1 for LOQ.

HPLC-ELSD Determination. The HPLC-ELSD analyzes were performed using aHPLC1200 series (Agilent Technologies Inc., USA) equipped with an ELSD and a ZORBAX Eclipse Plus C_{18} column (4.6 x 250 mn, 5 µm) from Agilent Technologies Inc., USA. The mobile phase consisted of ACN and acetone was degassed by ultrasonic bath priorto use. All samples and standards were filtered through 0.45 µm Millipore membrane before use.The HPLC column temperature was25°C and the injection volume was 10µl. The resolution of ML was tested by changing the ratio of ACN and acetone. Mobile phase was a mixture of ACN and acetone at a flow rate of 1.0 ml/min with following gradient condition: ACN:acetone (90:10 v/v) from 0 to 5 min to ACN:acetone (70:30 v/v) from 5 to 10 min to ACN:acetone (50:50 v/v) from 10 to 15 min to ACN:acetone (30:70 v/v) from 15 to 20 min to ACN:acetone (10:90 v/v), andthen held for 10 min. Each run was completed within 30 min. The re-equilibration time was 3 min. Detection was performed using ELSD. The temperature of thenebulisation within the ELSD device was set at 40°Cand nitrogen gas was 3.5 bar.

HPLC-ELSDQuantitative Analysis. ML from HPLC analysis was identifiedbased on the retention time of standard ML using similar mobileand stationary phases.We evaluated reproducibility to validate the HPLC condition in this work. We analyzed concentrations of ML by our HPLC condition with a linear gradient of the mobile phase composed of ACN and acetone.

Results and Discussion

Sample Treatment. The topical solution is composed of various ingredients as shown in Table 1. LLE and CC were used to clean up the sample solutions. The chromatographic optimization is needed to take full advantages of GC–FID and HPLC-ELSD capacities. In this study we used dichloromethane asan organic extractant due to its low water solubility and good partition coefficient for ML. The recovery of ML in topical solution was 88.25%. The extract containing ML was further purified by silica gel CC using 99.5% ethyl acetate as an eluent. TLC chromatograms confirmed the efficiency of the cleanup method as shown in Figure 2. The iodine staining was reversible and gave ML a yellowish color that would disappear over a short time as iodine evaporated (Figure 2). The fraction of ML was subjected to GC-FID and HPLC-ELSD analysis.

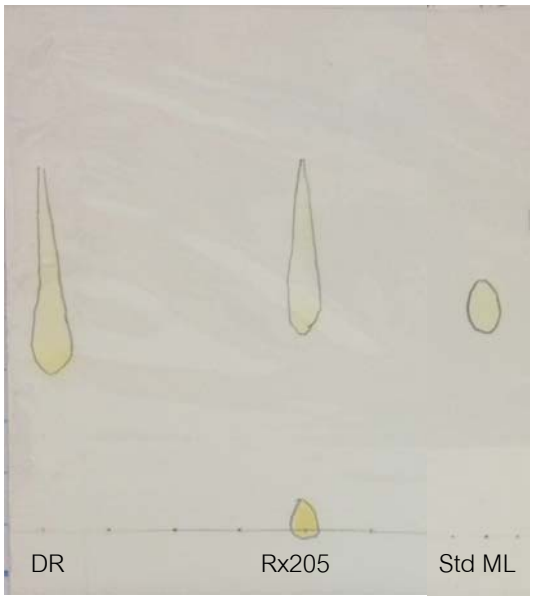


Figure 2. TLC separation pattern of a dry residue (), a topical solution Rx205 (Rx205) and a standard ML (Std ML), on the TLC silica gel 60 F 254 plate; mobile phase: hexane/ethyl acetate/glacial acetic acid (60:40:0.5 v/v/v); detection under UV 254 nm and staining with iodine vapor.

Linear Response and Reproducibility of the Analysis. During the analysis performed using GC-FID and HPLC-ELSD, good linear relationships between concentrations and peak areas of ML were obtained for calibration curves in the evaluated range (0.5-2.5 mg). Intra- and inter-day reproducibilities(n = 5) were evaluated under the optimized conditions. Relative standard deviation was lower than 1%.The detection limit (LOD) and the quantification limit (LOQ) were lower than 0.06 and 0.19 mg/ml, respectively. The efficiency of both methods, measured through the recoveries from spiked samples of MCO was higher than 98.89%. Regression analysis showed that relative percentage of peaks of ML according to the equation of $y = 0.4439x + 0.0329$ ($R^2 = 0.9996$) in GC-FID analysis. For HPLC-ELSD, ML peak areas changed with the regression equation of $y = 4939.3x - 463.04$ ($R^2 = 0.9937$). The result of HPLC-ELSD analysis had a higher regression slope than that of GC-FID, which implies that HPLC-ELSD could be more sensitive technique to detect ML in topical solutions.

Determination of ML in Topical Solutions. GC-FID and HPLC-ELSDwere used to analyze the topical solution Rx205composed of MCO and the control solution without MCO. The identification of ML in samples from GC-FID and HPLC-ELSD was conducted using the retention times of a standard ML (Figure3 and5, respectively). The GC-FIDand HPLC-ELSD chromatograms of the topical solution Rx205 are shown in Figure 4 and 6, respectively. The analyzed concentrations of ML in MCO using GC-FID and HPLC-ELSD were10.04and 8.67 mg/ml, respectively.The concentrations (%v/v) of MCO and ML in topical solutions analyzed by GC–FID and HPLC-ELSD are shown in Table 2. Quantitative data obtainedby GC-FID for the analyzed concentration of ML in thetopical solution Rx205 at the formula concentration 5 %v/v

of MCO and the calculated concentration 0.99 %v/v of ML was 1.00 %v/v. For HPLC-ELSD analysis, the analyzed concentration of ML in the same formula concentration of MCO and the calculated concentration 0.86 %v/v of ML was 0.87 %v/v. The results obtained from both techniques demonstrated that interfering excipients in topical solutions had little effect on concentration analysis.For GC-FID analysis, ML can be separated from interfering compounds based on the difference of boiling point and volatility. ML was eluted with high response and short retention time (7.6 min) as shown in Figure 4. In the case of HPLC-ELSD analysis, the separation of ML and interfering compounds depends on polarity and charge. The reversed-phase HPLC column showed a shorter retention time (3.8 min) as shown in Figure 6.

Table 2. The concentrations of modified coconut oil (MCO) and monolaurin (ML) in topical solutions.

Concentrations (%v/v)	Control		Rx205	
	GC-FID	HPLC-ELSD	GC-FID	HPLC-ELSD
Formula Concentrations of MCO	0	0	5	5
Calculated concentrations of ML	0	0	0.99	0.86
Analyzed concentrations of ML	0	0	1.00	0.87

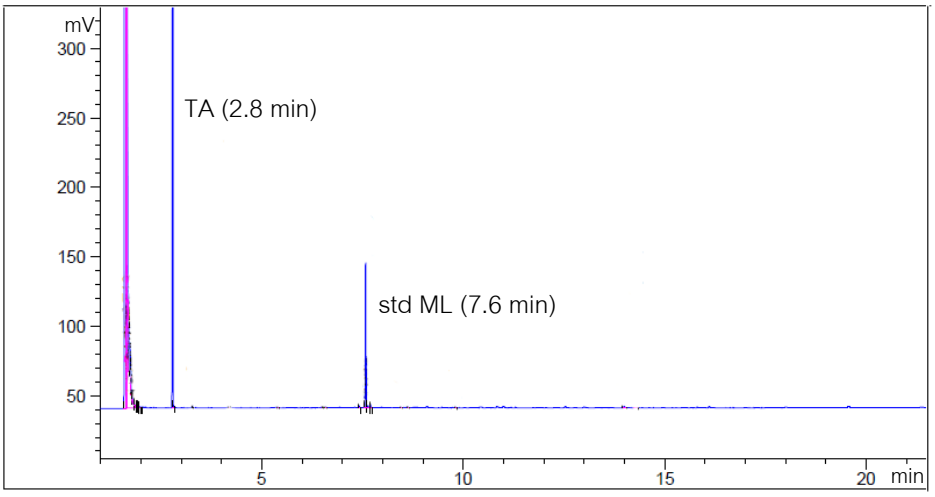


Figure3. The GC-FID chromatogram of a standard monolaurin (std ML) and an internal standard (n-tetradecane, TA). The parentheses after ML and TA are retention times.

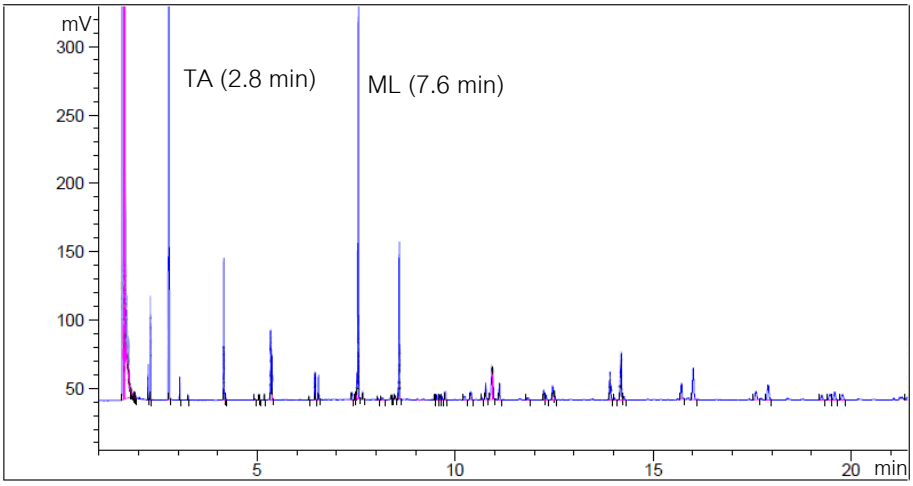


Figure4. The GC-FID chromatogram of monolaurin (ML) in the topical solution Rx205 using n-tetradecane (TA) as an internal standard. The parentheses after ML and TA are retention times.

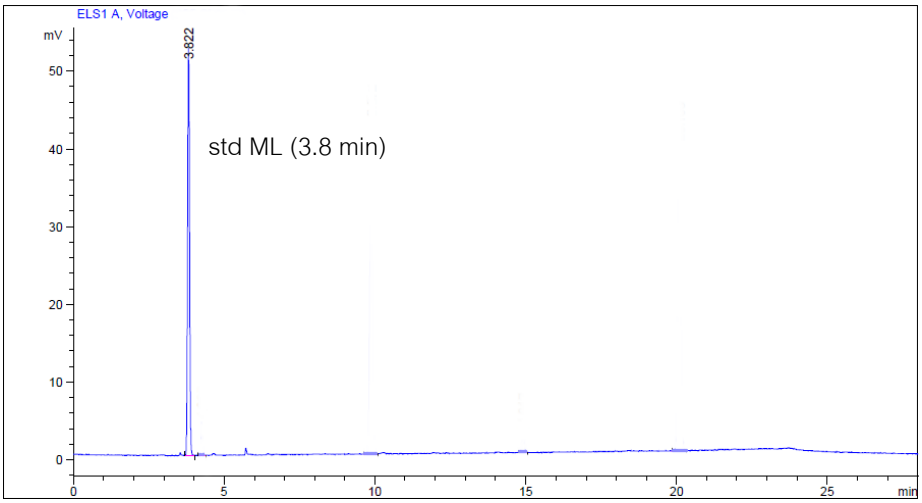


Figure5. The HPLC-ELSD chromatogram of a standard monolaurin (std ML). The retention time in minute is given in parenthesis.

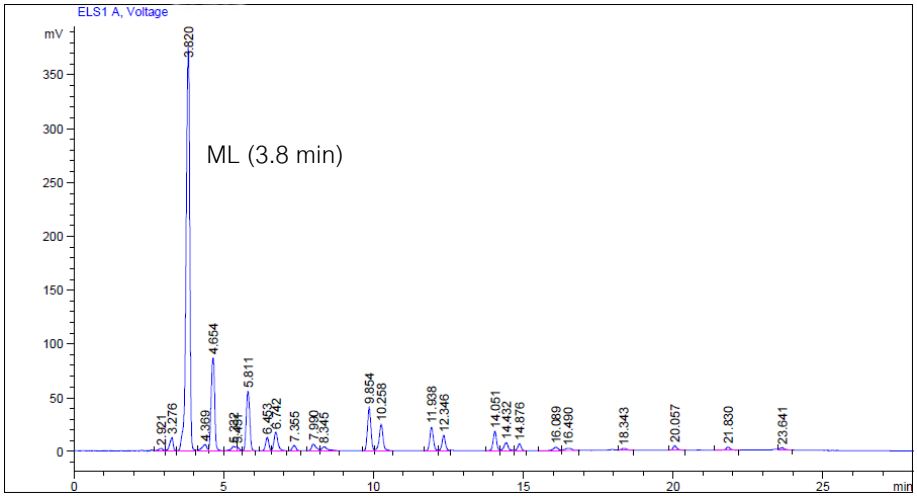


Figure 6. The HPLC-ELSD chromatogram of monolaurin (ML) in the topical solution Rx205. The retention time in minute is given in parenthesis.

Conclusions

The sample clean-up method including LLE and CC was developed for removing the interfering compounds in the analysis of ML in topical solutions composed of MCO. The resulting sample was derivatized prior to GC-FID analysis and direct analyzed by HPLC-ELSD. Both techniques gave sensitive responses and high resolutions for the analysis of ML. The retention time of HPLC-ELSD was about half of that of GC-FID. GC-FID and HPLC-ELSD may be appropriate tools for analysis of ML in topical solutions composed of MCO.

Acknowledgments

This research was kindly supported by the Thailand Toray Science Foundation, the Silpakorn University Research and Development Institute and the Faculty of Pharmacy, Silpakorn University.

References

AOAC International.(2000) AOAC 969.33, 17th ed : Oils and Fats, edited by William, H., Official Methods of Analysis of AOAC International, chapter 41, Maryland, USA.

DebMandal, M., Mandal, S. (2011) Coconut (*Cocosnucifera* L.: Aracaceae): in health promotion and disease prevention. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine 4(3): 241-247.

Kabara, J.J. (1993) Medium-chain fatty acids and esters, edited by Davidson, P.M. and Branen, A.L., Antimicrobials in Foods, Marcel Dekker, New York.

Pengon, S., Limmatvapirat, C., Limmatvapirat. S. (2012) Simplified qualitative analysis of glycerides derived from coconut oil using thin layer chromatography. Advanced Materials Research 506: 182-185.

Development of A Computer Program for Calculation Physical and Chemical Properties of Biodeiesel Via A Ethanolysis

Noppanan Muangnuea[1], Kaokanya Sudaprasert[2], Thinnaphop Chum-in[2], Setthawit Saengthip[3] and Suriya Phankosol[3]

Abstract

Biodiesel is an important renewable and clean energy. It can be replaced or blended with petro-diesel. Biodiesel properties for its use as an alternative fuel in a diesel engine are important in the combustion process, especially gross heat of combustion, cetane index (CI), surface tension (γ), density (ρ), and kinematic viscosity (μ). Their experimental determinations of these properties are complex, time consuming and expensive. Mathematical calculations would be more convenient for estimation of these physical and chemical properties. In this work, proposes to develop a computer program was written by using the VB.NET in visual studio program version 2013 for gas chromatographic identification of fatty acid ethyl esters (FAEEs) and their composition in a biodiesel produced by ethanolysis. Subsequently, all above (CI, μ, ρ, γ and heat of combustion) biodiesel properties are estimated by mathematical models which correlate these properties to its fatty acid composition. The overall time for identification of FAEEs and estimation of physical and chemical properties of a biodiesel would be reduced to a few minutes and the whole process can be carried out by an unskilled analysis.

Keywords : Biodiesel properties, Computer program, Identification

[1] Department of Innovation and Technology Management, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok 10600, Thailand.

[2] Division of Energy Technology, School of Energy, Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand.

[3] Department of Industrial and Technology Management, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok 10600, Thailand.

Development of A Computer Program for Identification of Gas Chromatographic Peaks of Fatty Acid Alkyl Esters

Setthawit Saengthip[1], Luechai Sri-Ngernyuang[2], Thinnaphop Chum-in[3], Noppanan Muangnuea[4] and Suriya Phankosol[4]

Abstract

Fatty acid of oil or a biodiesel is generally determined by Gas Chromatographic (GC) method but identification of fatty acid alkyl ester (FAAEs) in a GC chromatogram requires a skilled personal. The conventional method required at least two reference standards for identification of an unknown FAAE sample. Thus, a large number of standard FAAEs are required for identification of a biodiesel sample. In this work, we aimed to develop a computer program by using Visual Basic.NET (VB.NET) version 2013 for GC identification of FAAEs base on equivalent chain length (ECL) method are correlated thermodynamic parameters. The benefit of the program, reduce the cost and time of the analysis, the whole process can be carried out by a less-trained analyst. Therefore, the program would be of great importance and convenience for researchers.

Keywords : Fatty acid alkyl esters, Computer program, Chromatographic, Identification

[1] Department of Innovation and Technology Management, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok 10600, Thailand.

[2] Director Health Social Science International Program, Department of Society and Health, Faculty of Social Sciences & Humanities, Mahidol University, Salaya, Nakhon Prathom 73170, Thailand.

[3] Division of Energy Technology, School of Energy, Environment and Materials, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand.

[4] Department of Industrial and Technology Management, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok 10600, Thailand.

Tyrosinase Inhibition of Crude Extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. Flowers and *Psidium guajava* Linn. Leaves

Thitaree Chumchaiyapurk[1], Sasamol Phasuk[1] and Pannraphat Takolpuckdee[1]

Abstract

The objectives of this research were to 1) identify the amounts of flavonoids and the active substances of the crude extract from both *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves by TLC fingerprint technique, 2) study the tyrosinase inhibition efficiency from the crude extracts. The active compounds *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were also obtained by the extraction using maceration technique with 95% ethanol as the solvent. The flavonoids from the crude extracts were investigated via TLC fingerprint technique. Total phenolic, total tannin and total flavonoid contents were measured by UV-Visible spectrophotometry. The tyrosinase inhibition properties from the mix crude extracts were tested. The results found that the crude extracts from dried *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were 5.70%and 4.56%, respectively, while the total phenolic contents were 0.11 and 0.39 mg of gallic acid/g extract, respectively. The total tannin contents were 0.09 and 0.37 mg of tannic acid/g extract, respectively. The total flavonoid contents were 0.15 and 0.42 mg of rutin /g extract, respectively. Moreover, tyrosinase inhibition from crude extract with IC_{50} were 6.20 and 6.89 mg/ml, respectively.

Keywords : *Carthamus tinctorius* Linn., *Psidium guajava* Linn., Tyrosinase inhibition

Introduction

Typically, some of Thai local herbs had tyrosinase inhibition properties. Tyrosinase was known as one of the most important enzymes for accelelate the synthesis of melanin in melanocyte. This process caused the pigment development in cell by the transformation of tyrosine to 3,4 – dihydroxyphenylalanine (DOPA). Sometimes, the black pigment of eumelanin could be observed. Both natural and synthetic substances were prepared for the inhibition of enzyme activity such as hydriquinone, arbutin and kojic acid. Flavonoids were one of important chemicals to tyrosinase inhibition and were also known as one of the most powerful tyrosinase inhibition compounds. Nowadays, the ways to use the Thai herbal plants as tyrosinase inhibition cosmetics are increasing such as *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves can be used as reduced the activity of mushroom tyrosinase and skin-whitening agent (Chen Y.S. *et al.*, 2013, Dong-Hyun You *et al.*, 2011,

[1] Department of Science Education, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, Pathumthani 13180, Thailand.

Siriwan Werathaweeporn, 2009). In Thailand, *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were also known as local herbal plants. It has been report that *Carthamus tinctorius* Linn. flowers contained flavonoids such as Carthamin and Carthamus yellow with the IC_{50} value of approximately 1.01 ± 0.03 mg/mL (Chen Y.S. *et al*., 2013) and *Psidium guajava* Linn. leaves contained flavonoids such as tannin and quercetin with the IC_{50} value of approximately 102.5 µg/mL (Park, Byoung-jae, Onjo Michio, 2008). having reduced the activity of mushroom tyrosinase.

Objective

1.To determine the amount of flavonoid and the significant substances of the crude extract of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves by TLC fingerprint technique

2. To study the tyrosinase inhibition property of the crude extract of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves

Materials and Methods

Materials

Dried *Carthamus tinctorius* Linn. flowers were purchased from Jomthong district, Chiengma iprovince during the period of October to December, 2013. *Psidium guajava* Linn. leaves were selected from Inburi district, Singburi province during the period of May to July, 2013. All chemicals in this experiment were used as the highest purity unless otherwise stated.

Methods

Crude extracts preparation

One thousand grams of the dried flowers of *Carthamus tinctorius* Linn. were accurately weighed and recorded. Then, the weighed of dried flowers was macerated in a 2L tank and 95% ethanol was used as solvent. The maceration reaction was left for 7 days. The macerated solution was filtered and the solvent was removed to dryness under reduced pressure, and then kept at 5-10°C for further investigation. The % yields of the crude extracts was calculated. In, addition the dried leaves of *Psidium guajava* Linn. was prepared in the similar method of the dried flowers of *Carthamus tinctorius* Linn.

TLC fingerprint of the flavonoids

The flavonoids extracts were prepared by stirring 10 g of the flower and leaf powder with 5ml methanol on a dry block heat bath (60°C, 5min), allowed to cool, filtered, evaporated the filtrate to dryness under reduced pressure. Dissolved the dried extract in 1ml methanol, then applied 3µl onto a TLC plate and perform chromatography to 10 cm with a suitable solvent system. Sprayed the developed plate with natural products-polyethylene glycol (NP/PEG) reagent, and detected fluorescing zones of the existing flavonoids under UV-254nm compared to ref. std. rutin (Fluka, Switzerland) in methanol (1:1 w/v). (Buppachart Potduang *et. al*., 2007)

Total phenolic contents

100 µL of each extracts with concentration of 1 mg/mL were mixed with 1,000 µL of 20% Na_2CO_3 followed by standing for 3 mins and then 500 µL of 50% Folin-Ciocalteau reagent was added to the mixture. After standing for 1 hour, the absorbance was measured at 760 nm using the UV-Visible spectrophotometer and total phenolic contents were expressed as gallic acid equivalents. (Dong-Hyun You *et al*., 2011) (n=3)

Total tannin contents

100 µL of each extracts with concentration of 1 mg/mL were mixed with 1,000 µL of 20% Na_2CO_3 followed by standing for 3 min and then 500 µL of 50% Folin-Ciocalteau reagent were added to the mixture. After standing for 1 hour, the absorbance was measured at 760 nm using the UV-Visible spectrophotometer and total tannin contents were expressed as tannic acid equivalents. (Meigy Nelce Mailoa *et al*., 2013) (n=3)

Total flavonoid contents

1 mL of 5 mg/mL crude extract of each species was transferred to a volumetric flask containing 4 mL Mill-Q water. At 0 min, add 0.3 mL of 5% $NaNO_2$. After 5 min, add 0.3 mL of 10% $AlCl_3$. At 6 min, add 2 mL of 1 M NaOH and the volume was made up to 10 mL with Mill-Q water. The absorbance was measured at 510 nm using UV-Visible spectrophotometer. The Total flavonoid content was determined by using calibration curve of rutin (0.05 to 1 mg/mL). Total flavonoid content is expressed as mg of rutin/g of sample (Atanassova, Georgieva and Ivancheva, 2011). (n=3)

Tyrosinase inhibition activity

The dopachrome micro-plate assay modified from Iida *et al*. (1995) was used to investigate the tyrosinase inhibition of the 20% ethanol derived extract. The crude extracts were dissolved with 20% ethanol at various concentrations. The 50 µL sample solution were mixed with 50 µL of tyrosinase and 100 µL of 0.02 M Sodium phosphate buffer (pH 6.8), and allowed to stand for 10 min. Added 50 µL of L-Dopa, mixed and then incubated for 2 min. The absorbance was measured at 492 nm by micro-plate reader. The absorbance differences before and after the 2 min incubation were used to calculate the percentage inhibition of tyrosinase as follows:

$$\% \text{ Tyrosinase inhibition} = \left[\frac{(A-B)-(C-D)}{(A-B)}\right] \times 100$$

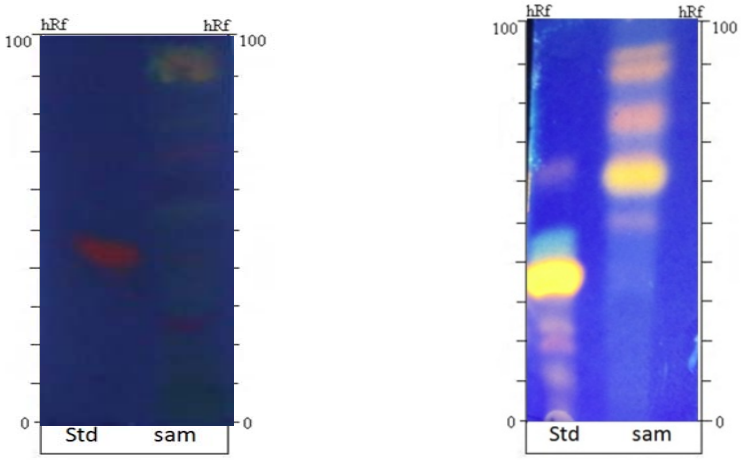
Where the absorbance difference A represents the control (L-Dopa mixed with enzyme in buffer); B represents the blank (L-Dopa in buffer); C represents the reaction mixture; and D represents the blank of C (L-Dopa mixed with test sample in buffer). Plot %Tyrosinase inhibition *vs* Log concentration. Substituted y = 50 in the resulted linear equation to obtain the x value. The antilog x was

then the IC_{50} (conc. of 50% inhibition) value (Ballantyne *et a*l., 1995). A well-known tyrosinase inhibitor, kojic acid, was used as the reference standard.

Results and Discussion

1.Flavonoid analysis via TLC fingerprint technique

TLC fingerprints of the extracts from *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves presented a specific pattern of flavonoids developed in ethyl acetate-formic acid-acetic acid-water (10:1:1:2) as shown in Figure 1. R_f values of the active substance from *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves extracts were 0.41 and 0.60, respectively.



(a). (b)

Figure 1 TLC fingerprints of crude extracts from (a). *Carthamus tinctorius* Linn. flower and (b). *Psidium guajava* Linn. leaves

2. The determination of phenolic, tannin and flavonoids from crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were shown in Table 1

Table 1 Total phenolic, tannin and flavonoid contents of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves (n=3)

Extract samples	Total phenolic (mg of gallic acid/g extract)	Total tannin (mg of tannic acid/g extract)	Total flavonoid (mg of rutin/g extract)
Carthamus tinctorius Linn. flowers	0.11	0.09	0.15
Psidium guajava Linn. leaves	0.39	0.37	0.42

Table 1 exhibited the phenolic content from the crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were 0.11 and 0.39 mg of gallic acid/g extract, respectively. The tannin content from the crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were 0.09 and 0.37mg of tannic acid/g extract, respectively. Moreover, the flavonoid content from *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were 0.15 and 0.42 mg of rutin/g extract, respectively. Thus, this study were to determine the total phenolic, total tannin and total flavonoid from crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves for tyrosinase inhibition activity of the extracts.

3. Comparison of tyrosinase inhibition activity of crude extract with *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves

Table 2 Comparison of tyrosinase inhibition activity of crude extract prepared from *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves

Types of Crude Extract	Concentration of sample (µg/ml)	Log Concentration	% Scavenging	IC_{50} (mg/ml)
Carthamus tinctorius Linn. flowers	40	1.60	1.34	6.20
	80	1.90	2.68	
	120	2.08	4.03	
	160	2.20	6.71	
	200	2.30	9.40	
Psidium guajava Linn. leaves	40	1.60	0.66	6.89
	80	1.90	3.31	
	120	2.08	5.30	
	160	2.20	5.96	
	200	2.30	7.28	
Kojic acid	40	1.60	62.04	1.30
	80	1.90	75.91	
	120	2.08	82.48	
	160	2.20	88.32	
	200	2.30	91.24	

From Table 2, the tyrosinase inhibition activities of the extracts from *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were compared to kojic acid. The results displayed that the crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves had tyrosinase inhibition activities with IC_{50} values of 6.20 and 6.89 mg/ml, respectively. Whereas, the tyrosinase inhibition activities of kojic acid was 1.30 mg/ml.

Conclusion

Flavonoids of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava* Linn. leaves were found via TLC fingerprints technique. The mixed mobile phase in this experiment was ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water in the ratio of 10: 1: 1: 2. Total phenolic, total tannin and total flavonoid contents were found in both *Carthamus tinctorius* Linn. flowers and *Psidium guajava*Linn. leaves with the value of 0.11 and 0.39 mg of gallic acid/g extract, 0.09 and 0.37 mg of tannic acid/g extract and 0.15 and 0.42 mg of rutin/g extract, respectively. The crude extracts of *Carthamus tinctorius* Linn. flowers had the tyrosinase inhibition activity of 6.20 mg/ml, while the crude extracts of *Psidium guajava* Linn. leaves has an tyrosinase inhibition activity at 6.89 mg/ml.

Acknowledgement

T.C. would like to acknowledge the Science Center, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumthani for the instrumental supports in this research.

References

Atanassova, M., Georgieva, S. and Ivancheva, K. (2011). Total phenolic and total flavonoid contents, antioxidant capacity and biological contaminants in medicinal herbs. Journal University Chemistry Technology and Met.,46(1): 81-88.

Ballantyne B, Marrs T and Turner P. (1995). General & applied toxicology. A bridged ed. London: Macmillan press.

Buppachart Potduang, Chanchai Chongsiriroeg, Yaowaluck Benmart, Rattanasiri Giwanon, Winai Supatanakul, and Sayan Tanpanich. (2007). Biological activities of *Schefflera Leucantha.* African Journal of Traditional, Complementary Alternative Medicine. 4(2): 157–164.

Chen YS, Lee SM, Lin CC, Liu CY, Wu MC, Shi WL. (2013). Kinetic study on the tyrosinase and melanin formation inhibitory activities of carthamus yellow isolated from *Carthamus tinctorius* L. Journal of Bioscience and Bioengineer, March ; 115(3) : 242-5.

Dong-Hyun You, Ji-Won Park, Hyun-Gyun Yuk and Seung-Cheol Lee. (2011). Antioxidant and tyrosinase inhibitory activities of different parts of guava (*Psidium guajava* L.).Food science. Biotechnology. 20(4) :1095-1100.

Iida K, Hase K, Shimomura K, Sudo S, Katota S and Namba T. (1995). Potent inhibitors of tyrosinase activity and melanin biosynthesis from *Rheum officinale*. Planta Medica. 61:425–428.

Park Byoung-jae and Onjo, Michio. (2008). Antioxidant activities and tyrosinase inhibitory effects of guava (Psidium guajava L.) leaf. Korean Journal of Plant Resources. Volume 21, Issue ,5, pp.408-412.

Meigy Nelce Mailoa, Meta Mahendradatta, Amran Laga and Natsir Djide. (2013). Tannin extract of guava leaves (Psidium Guajava L) variation with concentration organic solvents. International Journal of Scientific & Technology Research Volume 2.



CREATIVE WORK PRESENTAION

Game Art Creating based on The Inspiration from Production Culture in Thailand Tourism Coaches

Pisit Tangpondprasert[1]

Abstract

This game art is inspired by the colorful pattern on Thailand tourism coaches that are mostly found at tourist attractions. The unique style of vivid colors and very big cartoon icons led to some questions in terms of art composition; are those classified as an art?, and what is their aesthetic value? Then, this game art was created to learn about the inspiration and processes to produce the patterns on the tourist coach, and find out the answers whether they are based on the coach owners' ideas? Is there any underlying meaning of those patterns? And can we conclude that they can build up the images of each tourist coach.

All information gathered from involving parties was conveyed to the audiences via "Game Art", one of the New Media Arts in the Digital Age. Based on Relational Aesthetics theory that focuses on the value of audiences' participation, rules and regulations of game were programmed to create an interaction between the visitors and the media.

The result showed that the colorful patterns on a tourist coach can be considered as an art because they were created by the painters or the artists who are equipped with creativity, freedom, and their own autonomy, and the pattern itself was inspired by the coach owner. The audiences can understand how to create the pattern on a tourist coach by playing game art. They can experience the role of the coach owner while they are creating their own design because their background and identity will be drawn out as well as the coach owner who tries to reflect his own identity via the design on a tourist coach.

Keywords : Relational aesthetics, Game art, New Media Art, Visual Culture, Thailand tourism coaches

Category : Game art

Concept

Game Art, a part of New Media Art, was chosen as mediation of this project to present the value of art on tourist coach patterns. The aesthetics of New Media Arts is what the performance conveys rather than only the figures. The audiences will understand the cultural production of tourist coach pattern toward each step on game art such as creating pattern, decorating a coach, and promoting marketing activities in tourism.

The relational aesthetics theory is also applied with this project. This theory introduced an aesthetics derived from human relations and their social context, rather than an independent and private space. Therefore,

[1] Digital Media Department, Faculty of Communication Arts, Siam University. 38 Pasicharoen, Bangkae, Bangkok 10160, Thailand.

this concept is consistent with game art because it can make audiences perceive the message while they are participating whether as a player or an observer.

Background

Amphoe Banpong is one of the major districts in Ratchaburi Province. Currently, it is the center of transportation in western part of Thailand and the biggest tourist coach manufactures. Nowadays there are around 35 entrepreneurs with a production capacity of over 1,200 coaches per annum approximately.

For the sake of competition, the pattern of each tourist coach is very important. The pattern itself should be eye-catching, different, and easy to remember. Thus, the tourist coach becomes a movable medium to display various symbolic designs that reflect favor, style, and creativity of the owners. The highlight of the pattern will be on the widest area of a coach, and then it will be decorated with other compositions such as colors and contents. The most favorite paintings are cartoon icons or Thai style paintings, for example. Then, the painters, so called the folk artists, will paint them with their drawing skills and preferences, and their style is called "folk art". It reflects the cultural production which only exists on the tourist coach produced in Amphoe Banpong, Ratchaburi Province.

The owner's idea combined with the skills of the folk artists creates the identity of each tourist coach. Consequently, it brings about the conceptual culture about Thailand tourism coaches that are painted with some colorful designs or cartoon icons, and later becomes a unique style of contemporary Thai culture in the tourism industry that contrasts with the traditional Thai culture. This is the beginning of the inspiration to create game art about Thai tourist coach production.

Purposes

The project's aim is to study the framework of Thai tourist coach cultural production, its conceptual background, and how to apply the relational aesthetics theory to game art.

Game design

The game was designed to imitate the processes of drawing pattern on a tourist coach, and how it is evaluated based on the principal of design compared to the judgment of people from different levels of society. The players are assigned to design the pattern for a tourist coach. They can choose any kinds of decorating equipment, for example; a pattern, a cartoon icon, texture, a sticker, light bulbs, and etc.

After the players finish creating a pattern, they can have their own design evaluated by clicking on the tool to evaluate their performance. If they get lower scores, some suggestion about the principle of design will be provided for them. Next step, the players can present their design to virtual communities in the game such

as the area around temples, gas stations, or tourist attractions in order to see the reaction of people from different classes whether it is consistent with the scores based on the principle of design or not.

Game feature

- The equipment for creating pattern is imitated from the real equipment.
- There are tools for the player to evaluate their artistic skills.
- The virtual communities are created to reflect the attitudes of people from several classes toward the design.
- Game can be shared via Social Network such as Facebook, and the score can be recorded.

Overview of the user interface

The user interface is consisted of 5 sections;

- The decorating tools
- The display and evaluation
- The scores and statistic
- The virtual presentation area
- The sub-menu

Key locations

The play screen for the coach model is designed as a city under the light mist to create surreal atmosphere.

Travel or the movement of figures

The set of tools for decoration the 3D coach model can be moved, closed, and expanded for the viewpoint of decorating tools. When the coach is displayed to the virtual place, it will move automatically.

Scale

- Screen Play Size: 1024 X 768.
- Proportion of the coach model, the main part of the game, is 1:3 of the screen.
- Main Navigator is set at the lower part of the screen.
- Other menus are designed to be able to hide and expand for a better viewpoint of the coach model.

Object

- Decorating tools is set at the lower part of Dock Menu Bar.
- The measurement and evaluation menu can hide and expand at the right side of the Dock Menu Bar.
- The coach model is set in the center of the screen because it is the most essential part of the game.

Time

Time for playing is about 15-20 minutes depended on each player.

Model of game - 2D/3D Rendering

- 3D Model: a coach, and the virtual areas such as temple, gas station, and city.
- 2D: Interface Menu and the whole game system.

Result

Data from the research can be contributed to the game art as follows;

1. Create Tools and equipment for creating design which is divided into 4 steps;
   1.1 Grounding a plain color before drawing designs
   1.2 Drawing designs
   1.3 Stroking texture
   1.4 Painting the main characters
2. Provide the dominant features of the pattern such as Japanese cartoon icons, the movies star, contemporary Thai style pattern, landscape, and graphic or geometric drawing.
3. Provide the supplement options such as bulbs and LED lighting accessories, a doll of the Michelin man, and tattoo stickers. The series of tools for decorating supplements was added in the game as the last step after finishing painting on a coach.
4. Provided the knowledge about the principle of design which mainly focus on 3 factors;
   4.1 Harmony

   The harmony of art work depends on how to select the color, background, and the dominance features and make all of them harmonize.

   4.2 Balance

   The body of each coach was designed differently. In order to set the relation between the design and the body of a coach, the painter divides the whole body of a coach into 4 parts; that is upper–lower, and left–right (front and back). How to arrange the compositions of the design on a coach and determining a proportion is related to the divided areas on the body of a coach.

   4.3 Dominance

   The most important and the most outstanding part of a coach body is the left-side or the right-side because those are the widest areas. Selecting object masters including their action, characteristic, and feeling expression is obviously important for creating characteristic and identity of each coach, and other components may reflect some other necessary meanings such as telephone number coherently painted along a curve, or a company name presented on the edge of the coach body.

Figures

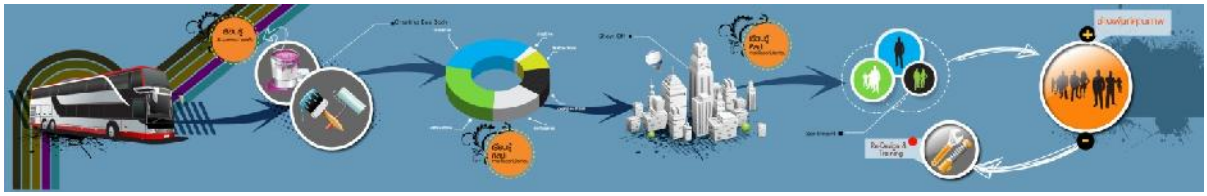


Figure 1: Pictogram of the stereotype and How to play game

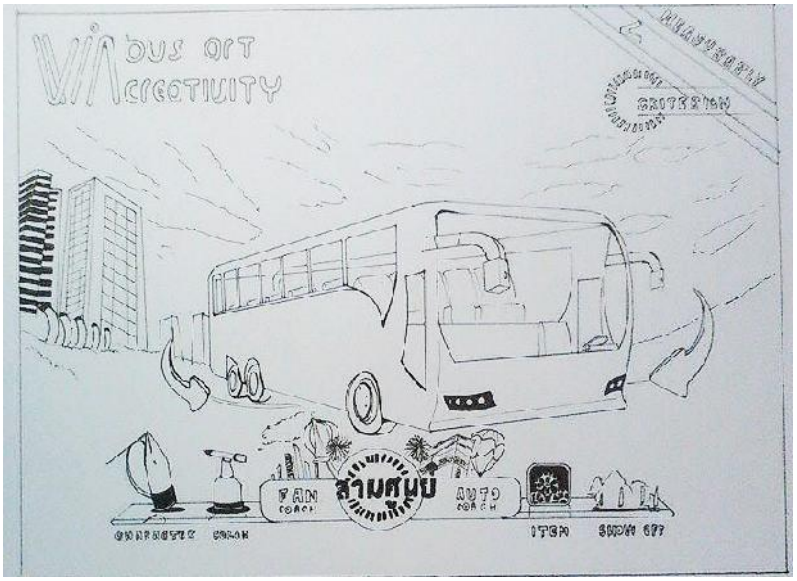


Figure 2: The sketch of interface design

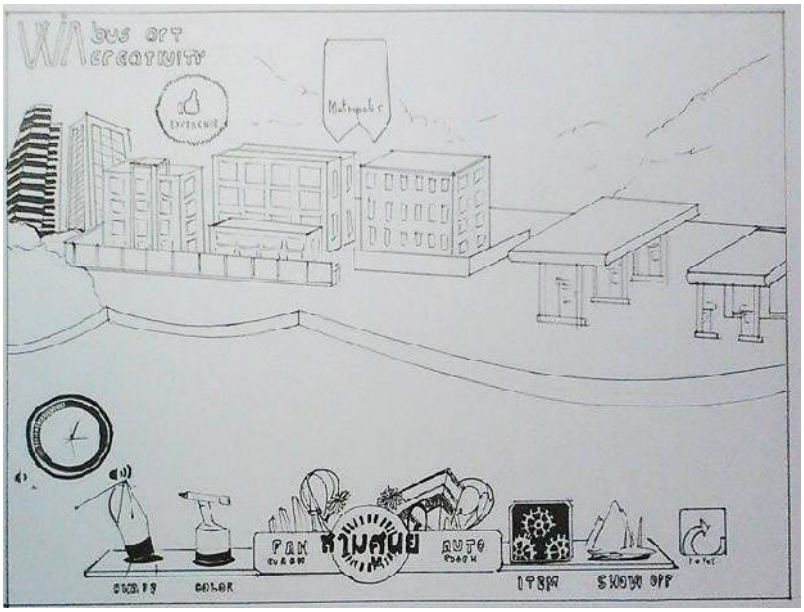


Figure 3: The sketch of virtual presentation area and rewards

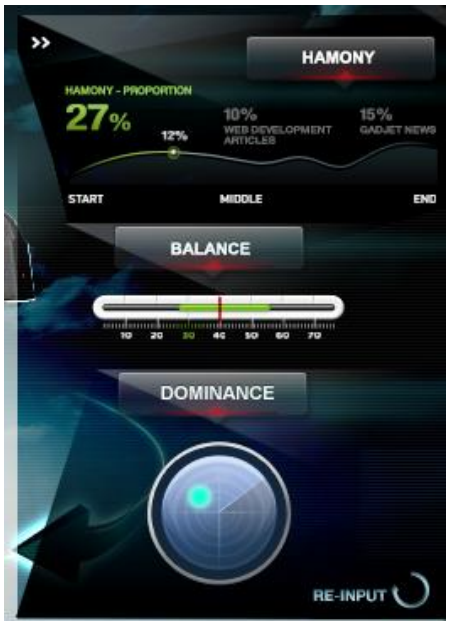


Figure 4: 3 evaluation criteria; harmony, balance, and dominance



Figure 5: Designing interface by dividing a scene into 9 cells on a 3X3 grid



Figure 6: Decorating scene Interface

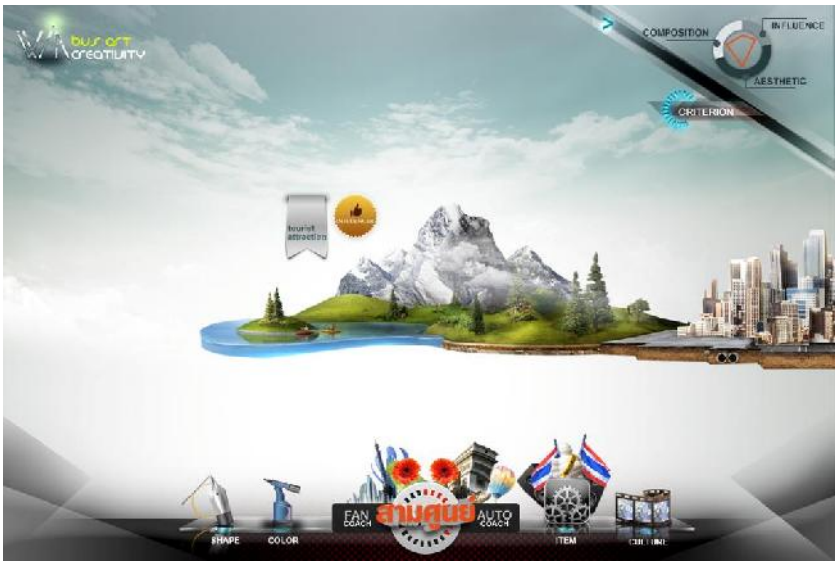


Figure 7: Virtual presentation area interface

1. Type of creative arts: Game Art
2. Title: Thailand Tourism Coaches Creator
3. Artist: Pisit Tangpondparsert
4. Technique: Software Game, Digital Art
5. Year: 2014

Acknowledgements

The author thanks Mr.Kamol Phaosavadi, the professor of the faculty of Fine and Applied Arts of Chulalongkorn University, Mr.Kasem Phenpinan, the professor of the faculty of Arts of Chulalongkorn University, the owners of the coach factories and the painters who kindly supported and provided information.

References

Bourriaud N . (1998) Relational Aesthetics : Les Presses Du Reel

Bruce Wands. (2006) Art of the digital age. London : Thames & Hudson

Dave Morris and Leo Hartas. (2003) Game art : the graphic art of computer games. Singapore : Page One,

Michael E. Moore. (2011) Basics of game design. Boca Raton : A K Peters/CRC Press

INTRANSIT

Jakrawal Nilthamrong[1]

Abstract

Not taking into account the screening of Thai traditional outdoor and mobile cinemas that can still be seen using film projectors, nowadays, as we enter the digital age, the production of celluloid films together with the screening of films in cinemas seems to be coming to an end.

As an artist and filmmaker I make this work looking at this moment of transition in the space and context of an artwork. With the film era fading and with developments of moving image technology being used more and more, this has led to the gradual disappearance of the physical, materials that can be seen and touched, from celluloid film to tapes and now to digital files. I choose to respond to this slow disappearance and their becoming a thing of the past by introducing viewer to an imaginary image of the future. I create a 35-mm film moving image work by experimenting with 1960's science–fiction special effects, using organic materials, creating models and camera techniques.

As well as presenting us with the moving images that we see before us in continuous time, I give importance to the materials and the environmental composition that produces a moving image. By revealing the structure of the film projector and its process as part of the work, our senses are invited to perceive the hidden movement and changes in the moving image. 'InTransit' is not only a special work in itself but the process and knowledge behind it is a valuable record.

Keywords : Celluloid Film, 35mm Film Installation, Film Projector

Category of the creative arts

Time-Based Art, Installation Art

Concept of Work

The artist has created this work looking at the moment of transition in film as a disappearing medium. The moving image on 35mm film consists of three scenes; a scene of a planet floating in space, a scene of a planet's surface with mountains and an uncanny landscape, and a close-up scene of a liquid substance, which looks as if it might belong to another universe. The film pays homage to sci-fi film techniques in the 1960s and 1970s when filmmakers experimented with "Organic Effects" to depict life in space as well as American experimental filmmakers who explored film media as a conceptual art form.

Background and significance of the creative arts

Looking back to 2004 – 2005, when I was studying at the School of the Art Institute of Chicago, Mr. Aoki Tatsu, renowned Japanese film artist, taught me how to create images on 16 mm film without filming it

[1] Faculty of Mass Communication and Journalism, Thammasat University 99 Moo 18 Phaholyothin Rd., Khlongluang, Pathumthani 12121, Thailand.

via camera. He started by taking the film out of the can and laying it on the floor of a completely dark room, then encouraged students to bring several objects close at hand, such as nails, sugar, lacework etc. and laid them on the film strip before turning the light back on for about one to two seconds and then took them to be developed. The outcome was a short animation full of abstract form…this could be described as my first impressions of the moving image, being far from what I knew then, as 'Film' being only a medium used to record performance. From those experiments came the knowledge of what happened behind the scenes of the movie industry and also opened up to me the possibility of creating films or experimental films in which the material itself could tell its own story. I absorbed works of American experimental filmmakers such as Stand Brakhage's work, in which he painted directly onto the celluloid, and surrealist artists who deconstruct the narrative of storytelling. When I look back to that insignificant beginning, it reaffirmed my desire to work with 'Film' again before this material and its knowledge disappeared in this transitional time to the digital age.

Objectives

'Film' is a word used widely as the understanding of 'Cinema' but actually the production process of filmmaking today (and in the near future) will be replaced by the digital system. 'Film' material will have nothing to do with either the production process or the screening. Although today this transition of technological development in the making and screening of films has helped create new knowledge, it has also contributed to the disappearance of the old knowledge and old perceptions. For this reason I have tried to make a memorandum of the production process with this work 'InTransit'. I want to preserve and transmit the knowledge of 'film'making, the merging of the arts and science.

Process of producing the creative work

'InTransit' was inspired by science fiction films of the 1960s (before the introduction of the computer graphic system). Filmmakers tried to create and imitate life in outer space even before any human being could travel there; they looked up at the sky with sparkling stars and imagined life in outer space. *2001: A Space Odyssey* a film by American filmmaker, Stanley Kubrick, released in 1968, created a new history of special effects on film, and was marked by special recognition to Douglas Trumbull, a special effects supervisor for this film. I studied the special techniques of Douglas Trumbull used during the 1960s, by creating a model, using stop-motion technique and materials such as chemical substances, colour and other solvents to create the special effects Douglas Trumbull called "Organic Effect".

The production process of *'InTransit'* is divided into 3 parts

1. The Construction and Setting Design
2. The Production Process
3. The Film Editing and Post-Production

1. The Construction and Setting Design

The script of *'InTransit'* consists of three scenes, a scene of a planet floating in space, a scene of a planet's surface with mountains and uncanny landscape and a close-up scene of a liquid substance, which

looks as if it might belong to another universe.

Creating the model started with cutting foam with a hot wire and carving it into a mountain shape or uncanny landscape. We left a space down the mountain pass so as to be able to shine a light from underneath, similar to lava flowing under the rock bed, after that we put plaster on the finished form and then finally painted it.



Creating models.

2. The Production Process (Principle Photography)

Our production with miniature models to create an immense landscape of the universe took our crew back to their childhood days. Those days full of imagination, inventing a story of traveling spaceships created with leftover objects from the garage or storage room, not however for this production, which had to be well planned. For this work we intended to use donated 35mm film from Advertising Production House so we needed to study and understand the possibilities and limitations of this 'Film'.

'Film' *(Photographic)* is a strip or sheet of transparent plastic film base such as polyester, celluloid or cellulose acetate coated on one side with a gelatin emulsion containing microscopically small light-sensitive silver halide crystals. The sizes and other characteristics of the crystals determine the sensitivity, contrast and resolution of the film, the emulsion will gradually darken if simply left exposed to light (or high-energy particles such as X-rays) that creates an invisible image that can be chemically developed into a fully visible photograph.

As the film stock that we used was old film stock[2], we had to test it before we used it. We filmed some of it and sent it to be developed and looked for D-min[3]. The result from the testing would tell us how much one needed to do Exposure Compensation. For example, if the film stock has a high D-min rate, it enables us to capture an image of a dark grey until black, when you film it you have to open the camera exposure or add more light 1 – 2 stop.

Scene 1 – Planet

We needed to calculate the incidence of light from every angle because the foreground of our set was a massive planet floating, while the camera slowly moved towards the planet until we see the sunlight shining from the back of the planet. Moreover we had to be aware of the small stars together as a star field for

[2] Film that has not been used is called Raw Stock or Film Stock

[3] D-min means the minimum density of the film

our background. The precise light calculation was essential and needed highly experienced professionals, as for this project *'InTransit,'* I wished to reproduce the spirit and skill of filmmakers before the digital age had bloomed. During the exhausting production process no-one apart from director of photography, with his professional understanding of this process, can predict what the image will look like. The director of photography seems like a magician who will impress the audience when those plastic strips are developed.



Scene 2 – The Explorer



Nutthawut Sangsri (Art Director) pouring hot water onto dry ice to create an imitation stream cliff.



Chatchai Chaiyont (Cinematographer) & Nawaropas Rungpibulsopin (1st Assistant Camera) at work.

Scene 3 – Space

To create the 'Organic Effect' in this scene we used various types of liquid such as oil, shower gel, and food colour to test for different character effects – transparency, viscosity, chemical reaction etc. We mixed those liquids on a transparent acrylic sheet by dripping each liquid on top of one another and by looking at the reaction when those liquids blended together or the change of temperature, we could now choose a group of colours.



Art Director (Nutthawut Sangsri) and Assistant Director (Kaensan Rattanasomrerk) helping to create 'Organic Effect' from various liquid substances.



Different kinds of filters, used for special technique in earlier times, a collection of a well-known cinematographer, 'Dom' Thanitsaphong Sasinmanop.

After approximately 3 months of preparation, we shot the whole film in just one day and we then sent it off to the Film Lab who would be responsible for the Film and Editing Process.

3. The Film Editing and Post-Production

Film editing 30 to 40 years ago was a highly paid profession. You not only had to be highly skilled and patient, working with time limitations, in order to be able to narrate the story using technology, film editors also needed to have a good understanding of the process in Film Laboratories and be familiar with the delicacy of film and the human eye to light. Post-Production process has several methods, you can combine digital technology by scanning film with a Telecine[4] machine then you will get a digital file to work with Non-Linear Editing system on a computer but for this project *'InTransit'*, I intended to study the original process before the Telecine system existed. (I wish to thank Kantana Film Laboratories Co.,Ltd for assisting with all the equipment which brought this original film editing back to life again). During the editing process in the past, filmmakers normally worked closely with Film Labs because of the complicated technique, both film directors and cinematographers chose to work with trusted and professional Labs. The following is the process used during the traditional film editing.

We then took Negative Film and printed onto Positive Film, which we called a Workprint[5]. You can compare this process to the process of taking a photo with a still film camera, after the developing process we have an Amber Negative Film, which we then print onto photo paper but with motion picture film processing we change those photo papers into another film reel. Workprint Film is the closest sample image

[4] Telecine is the process of transferring motion picture film into video.

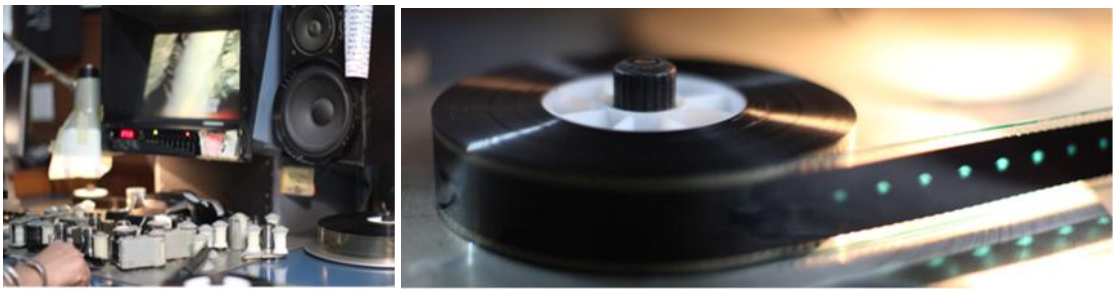
[5] A workprint is a rough version of a motion picture, used by the film editor during the editing process.

to an image from a filmed camera. To first check your Workprint is like first inspecting an image to see is if there are any scenes or any shots that are too bright or too dark which helps us to adjust the brightness during the printing process. The next process is to edit Workprint by using the Flatbed Steenbeck machine together with Splicing Tape to attach the cut film together. Film Editing using the Flatbed Steenbeck machine has been widespread since 1930. They are available for both 16mm and 35mm film. Today the majority of filmmakers usually do the editing with Non-Linear Software on a computer; the Flatbed Steenbeck is now used mainly in Film Archives or some Film Labs to preserve old film prints.



After taking the Negative Film to Film Lab to do the film processing, we then get an Amber Negative Film.

If after editing Workprint the filmmaker is happy with the story and the length of the work, it comes to the process of Original Negative Film Editing by comparing the Keycode, which appears on both the Workprint and Original Negative Film.



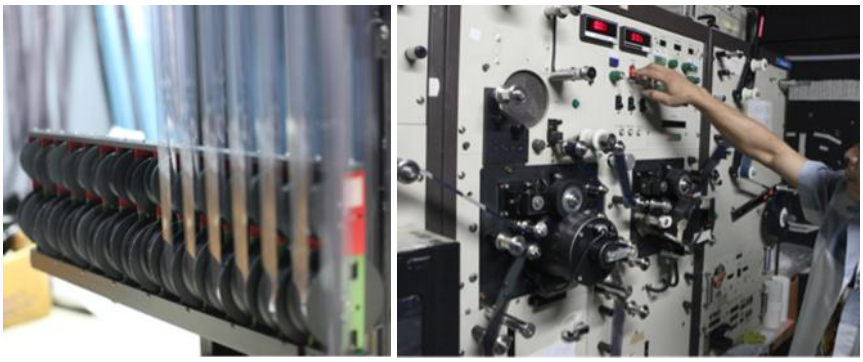
Steenbeck is a brand name for a Flatbed Film Editing machine but in the industry the Film Editing machine was commonly called a Steenbeck.

The Editing Process of Negative Film involves the use of a Synchronizer machine - it is used to compare the Workprint and Negative and to make sure that the image is the same, Cement and Cement Splicer is used to attach the films together. There are several important things that you have to be aware of during this process, not only the keycode between the Workprint and Negative that has to be carefully compared and synchronized, but also the environment of the room is important, the room needs to have an Antistatic machine because when film is pack rolled, sometimes when you wind it, it creates Electrostatic Attraction which can draw in dust onto Negative Film.



Passakorn Yaisiri, Post-Production Supervisor & Supamol Pleumchusak, Negative Editor

After the completion of editing the Original Negative Film, the last part of the process is to clean the film in the Cleaner machine to remove all the dust before taking it to the Printing machine to make another Positive Film called Release Print[6].



Not long from now this Film Developing and Printing machine, which used to cost millions, will become worthless scrap iron and disappear, together with motion picture film, which used to move along this machine roller.

Materials and tools used in producing the creative work

Film Type:	Kodak 5218 (500T) x 5, length 620 ft.
	Kodak 5219 (500T) x 2, length 800 ft.
Camera:	ARRI 435 ES Advance Camera Production Kit
Lens:	Zeiss Super Speed Lens Set T1.3 (18, 25, 35, 50, 85 mm.)
	Arri Macro 100 mm. T3
Film Gate:	Super 35 mm.
Format:	1:1.85

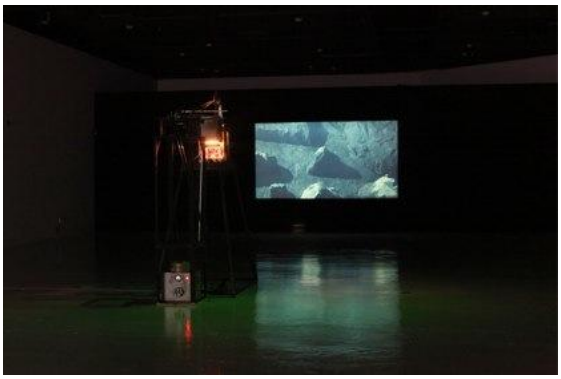
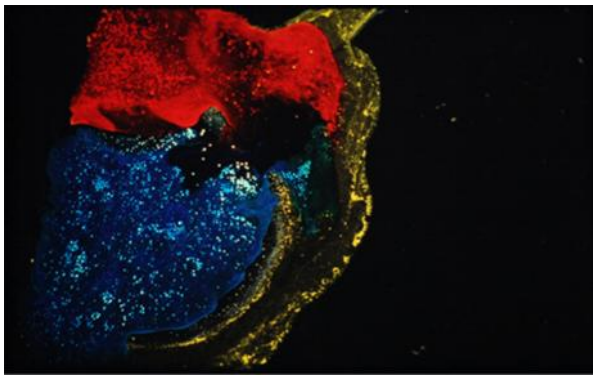
[6] A release print is a copy of a film that is provided to a movie theater for exhibition.

Acknowledgement

The author wish to thank Associate Professor Pornthip Sampattavanija, Assistant Professor Pattama Suwanpakdee, Mary Pansanga, Dhanabadee Sriphanwong, Faculty of Journalism and Mass Communication, Thammasat University, Film Factory Thailand Co.,Ltd., Big Blue Production Co.,Ltd., Gear Head Co.,Ltd., Kantana Film Laboratories Co.,Ltd, Jim Thompson Art Center, Pisan Sarnthavanpat, Passakorn Yaisiri, Supamol Pleumchusak, Tanyatorn Tansiritat, Pongsatorn Terdtaninchai, Witus Nuchjareon,Patiporn Anuvanitravel, Jiraroj Kudgeaw, Nutthawut Sangsri, Chatchai Chaiyont, Nawaropas Rungpibulsopin, Danai Danulux, Gridthiya Gaweewong, Chitti Kasemkitvatana, Pratchaya Phinthong, Tanatchai Bandasak, Numthong Sae Tang and Families...

Work of Art



1. Type of creative arts : Installation Art
2. Title : InTransit
3. Artist : Jakrawal Nilthamrong
4. Technique : 35mm film Installation
   Duration : 5 min (Loop)
5. Year : 2013
   Preview Link: http://youtu.be/Q_zPRw1LSSw

Sunflower: Alternative Crop for Multiapplications

Pantipa Na Chiangmai[1], Yupa Poo Taeng-on[1], Chanika Chanthasa[1], Saowapar Khianngam[1], Mana Kanjanamaneesathian[1], Taweesak Techakriengkrai[2], Siwaporn Paengkoum[3], Montree Thasontea[3] and Paisan Laosuwan[4]

Abstract

This creative work was introduced in the concept of the possibility of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as alternative plant model for multiapplications to farmers in Phetchaburi and Prachuakhirikhan Provinces. The knowledge of this work came from the results of both field and laboratory test from the year 2010 to 2014. This work also aims to promote the Sufficient Economy Theory where the products from sunflower should be utilized by farmers in the household for their daily living. However, the excess availability requirements in farmer's household can create added values for commercialization. Seed from harvesting was pressed to obtain crude sunflower oil (crude sun-oil) while the residue meal could be used as an animal feed. In addition, seeds can be processed into food without pressing. Moreover, sunflower has significant to support the tourism even though it is a secondary objective application.

Keywords : Sunflower, *Helianthus annuus*, Economic sufficiency, Alternative crop

Figures



1. Type of creative arts : Creative research product
2. Title : Sunflower
3. Researcher : Pantipa Na Chiangmai et al.
4. Technique : Present the steps and processes
5. Year : 2014

[1] Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University, IT Campus, Phetchaburi 76120, Thailand.
[2] Faculty of Science and Technology, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.
[3] Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand.
[4] Faculty of Science and Technology, Hatyai University, Songkhla 90110, Thailand.



ภาคผนวก

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
5724
รับ ..... 24 ธ.ค. 57 เวลา 15.30 น.

มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม
เลขรับ 27360
วันที่ 24 ธ.ค. 2557
เวลา 10:50 น.

มหาวิทยาลัยศิลปากร
รับที่ 09726
วันที่ 16 ธ.ค. 2557
เวลา 13.34 น.

กองคลัง
มหาวิทยาลัยศิลปากร
รับที่ 025243
วันที่ 17 ธ.ค. 2557
เวลา 10:00
☐ ส่งงานงบประมาณ
☐ ส่งงานการเงิน
☐ ส่งงานพัสดุ
☐ ส่งงานบัญชี
17 ธ.ค. 2557

ด่วน

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร เบอร์ภายใน 21421 โทร.0 3425 4066

ที่ ศธ 0520.208/ 4168 **วันที่** 12 ธันวาคม 2557

เรื่อง ขออนุมัติจัดโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"

เรียน อธิการบดี

สบ รับครั้งที่ 2 วันที่ - 8 ธ.ค. 2557 เวลา 9.30 น.

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร ร่วมกับเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนดจัดโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 ระหว่างวันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสร้างบรรยากาศการวิจัยสร้างสรรค์ในมหาวิทยาลัยศิลปากร มีเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์สู่สาธารณชน และเกิดการสร้างผลงานสร้างสรรค์ที่เกิดจากการบูรณาการระหว่างศาสตร์ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ของคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษามากยิ่งขึ้น ดังนั้น เพื่อให้การจัดโครงการดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงขออนุมัติดำเนินการดังนี้

1. ขออนุมัติโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" ระหว่างวันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยเบิกค่าใช้จ่ายจาก

- เงินงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ.2558	จำนวน	1,000,000	บาท
- เงินรายได้นอกงบประมาณปี 2558	จำนวน	100,000	บาท
- เงินกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์ส่วนกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร	จำนวน	100,000	บาท
- เงินค่าลงทะเบียน ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน 2557	จำนวน	141,246	บาท
งบประมาณทั้งสิ้น	จำนวน	1,341,246	บาท

(หนึ่งล้านสามแสนสี่หมื่นหนึ่งพันสองร้อยสี่สิบหกบาทถ้วน)

หมายเหตุ เนื่องจากการเปิดรับเงินค่าลงทะเบียนยังไม่สิ้นสุดลง สถาบันวิจัยฯ จึงขออนุมัติงบประมาณโครงการเท่ากับงบประมาณทั้งสิ้น ณ ปัจจุบัน 1,341,246 บาท รวมกับเงินค่าลงทะเบียน ที่ได้รับเพิ่มจากเดิม

2. ขออนุมัติเก็บเงินค่าลงทะเบียนจากผู้เข้าร่วมประชุม ดังนี้

2.1 ผู้นำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์

ชำระเงินค่าลงทะเบียน (ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2557 เป็นต้นไป)

- คณาจารย์/นักวิจัย/นักวิชาการ/บุคคลทั่วไป 2,000 บาท / เรื่อง
- นักศึกษา 1,000 บาท / เรื่อง (แนบสำเนาบัตรนักศึกษา)

2.2 ผู้สนใจเข้าร่วมประชุม (ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2557 – 16 มกราคม 2558)

2.2.1 ชำระเงินค่าลงทะเบียน (ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2557 – 16 มกราคม 2558)

- คณาจารย์/นักวิจัย/นักวิชาการ/บุคคลทั่วไป 2,000 บาท / คน
- นักศึกษา 1,000 บาท / คน (แนบสำเนาบัตรนักศึกษา)

2.2.2 ชำระค่าลงเบียนล่าช้า (ตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม 2558 เป็นต้นไป และลงทะเบียนหน้างาน)

- คณาจารย์/นักวิจัย/นักวิชาการ/บุคคลทั่วไป 2,500 บาท / คน
- นักศึกษา 1,500 บาท / คน (แนบสำเนาบัตรนักศึกษา)

2.3 บุคคลทั่วไปและนักศึกษาที่เป็นชาวต่างประเทศ ค่าลงทะเบียน 100 US$ / คน

3. ขออนุมัติอัตราค่าตอบแทนเพื่อเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายจากเงินค่าลงทะเบียนโครงการ ตามรายละเอียด ดังนี้

3.1 ค่าตอบแทนผู้พิจารณาผลงานบทคัดย่อ (Abstract) คนละ 200 บาท/เรื่อง

3.2 ค่าตอบแทนผู้พิจารณาผลงานเรื่องเต็ม (Manuscript) คนละ 500 บาท/เรื่อง

3.3 ค่าตอบแทนพิธีกร ชั่วโมงละไม่เกิน 600 บาท

3.4 ค่าตอบแทนผู้ดำเนินรายการประจำกลุ่ม ชั่วโมงละ 200 บาท/คน

3..5 ค่าตอบแทนในการแปลเอกสาร หน้าละไม่เกิน 700 บาท

3.6 ค่าตอบแทนอื่นๆ และค่าใช้จ่ายอื่นๆที่ไม่สามารถเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้นอกงบประมาณ และเงินกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์ส่วนกลาง ให้เบิกจากเงินค่าลงทะเบียนโครงการ

4. ขออนุมัติค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการเตรียมการและดำเนินงานโครงการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2557 เป็นต้นไป

5. ขออนุมัติให้ผู้เข้าร่วมโครงการดังกล่าวมีสิทธิเบิกค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้ตามระเบียบต่างๆ ดังนี้

- ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการอนุมัติให้เดินทางไปราชการและการจัดการประชุมของทางราชการ พ.ศ. 2524 โดยไม่ถือเป็นวันลา

- หนังสือกระทรวงการคลัง ที่ กค 0409.6/ว 95 ลงวันที่ 2 ตุลาคม 2549 เรื่อง ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม การจัดงาน และการประชุมระหว่างประเทศ พ.ศ. 2549

- หนังสือกรมบัญชีกลาง ที่ กค 0406.4 /ว 485 ลงวันที่ 25 ธันวาคม 2552 เรื่อง ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม การจัดงาน และการประชุมระหว่างประเทศ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2552

- ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรม การจัดงานและการประชุมระหว่างประเทศ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2555

- หนังสือกระทรวงการคลัง ด่วนที่สุด ที่ กค 0406.4/ว 5 ลงวันที่ 14 มกราคม 2556 เรื่อง มาตรการบรรเทาผลกระทบจากการปรับอัตราค่าจ้างขั้นต่ำปี 2556

- หนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค 0406.4/840 ลงวันที่ 16 มกราคม 2556 เรื่อง มาตรการบรรเทาผลกระทบจากการปรับอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ และเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติด้วย จะขอบคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อริศร์ เทียนประเสริฐ)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

③ เรียน ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
เพื่อโปรดทราบ
8 ม.ค. 58

① เรียน กองคลัง
17 ต.ค. 57
(นางอัจฉรา ทองส่งโสม)
หัวหน้างานพัฒนาและฝึกอบรม รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการกองกลาง

② อนุมัติ
5 ม.ค. 58
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยชาญ ถาวรเวช)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร

④ ทราบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์ เทียนประเสริฐ)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
8 ม.ค. 58

⑤ เรียน คุณนี้ยิ่ง
เพื่อโปรดทราบเพื่อพิจารณาอนุมัติด้วย
9 ม.ค. 58



คำสั่งมหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ 1702 /2557

เรื่อง แต่งตั้งคณะที่ปรึกษา คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ คณะบรรณาธิการ และคณะอนุกรรมการดำเนินงาน การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

.....

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร ร่วมกับ เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนดจัดประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 ระหว่างวันที่ 12 – 13 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการประชุมวิชาการฯ ดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงแต่งตั้งคณะที่ปรึกษา คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ คณะบรรณาธิการ และคณะอนุกรรมการดำเนินงาน โดยมีรายนามและหน้าที่ดังต่อไปนี้

คณะที่ปรึกษา

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยชาญ	ถาวรเวช	อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร
2.	รองศาสตราจารย์ ดร.คณิต	เขียววิชัย	รองอธิการบดี พระราชวังสนามจันทร์
3.	ศาสตราจารย์ปรีชา	เถาทอง	มหาวิทยาลัยศิลปากร
4.	รองศาสตราจารย์ญาณวิทย์	กุญแจทอง	มหาวิทยาลัยศิลปากร
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิรีบูน	จงวุฒิเวศย์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
6.	อาจารย์สุมิตร์	เขียววิชัย	มหาวิทยาลัยศิลปากร

หน้าที่

1. ให้คำปรึกษาแนะนำแก่คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ
2. สนับสนุนให้การจัดประชุมวิชาการ ดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

คณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร	เทียนประเสริฐ	ประธานกรรมการ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา มหาวิทยาลัยศิลปากร	ชิรเวทย์	กรรมการ
3.	อาจารย์ ดร.ทศพร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ทองเที่ยง	กรรมการ
4.	นายอภิสิทธิ์ ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ	ไล่สัตรูไกล	กรรมการ
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	มหากาญจนกุล	กรรมการ

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สยุมพร กาษรสุวรรณ กรรมการ
   มหาวิทยาลัยศิลปากร
7. Agnes Rimando, Ph.D. กรรมการ
   Agricultural Research Service, USA
8. Prof. Juan Boo Liang, Ph.D. กรรมการ
   Universiti Putra Malaysia, Malaysia
9. Prof. Shuji Adachi, Ph.D. กรรมการ
   Kyoto University, Japan
10. Vincenzo Esposito, Ph.D กรรมการ
    Technical University of Denmark, Denmark
11. Prof. Miriam Stark, Ph.D. กรรมการ
    University of Hawaii, USA
12. Asst. Prof. Matthew Liebmann, Ph.D. กรรมการ
    Harvard University, USA
13. นางสาวหรรษา นิลาพันธ์ เลขานุการ

หน้าที่

รับผิดชอบกำหนดนโยบาย รูปแบบการดำเนินงานการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เกิดประสิทธิภาพสำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดนโยบาย รูปแบบการดำเนินงาน และกำหนดการของการประชุมวิชาการฯ
2. ประสานงานกับหน่วยงาน ผู้บริหาร คณาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรในคณะที่สังกัด และหน่วยงานภายนอก เพื่อให้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมของการประชุมวิชาการฯ
3. ติดตามและประเมินผล วิเคราะห์ สรุป และจัดทำรายงานโครงการประชุมวิชาการ
4. ประสานงานการขออนุญาตใช้ตราสัญลักษณ์
5. ดูแลความเรียบร้อยในภาพรวมของการจัดประชุมวิชาการฯ

คณะบรรณาธิการ

1. ศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย สายสิงห์ ประธานบรรณาธิการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์ บรรณาธิการ
3. รองศาสตราจารย์สุธี คุณาวิชยานนท์ บรรณาธิการ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์ ชัยสุข บรรณาธิการ
5. อาจารย์ ดร.เกรียงไกร เกิดศิริ บรรณาธิการ
6. อาจารย์ ดร.สุดาวดี จันทร์ภิวัฒน์ บรรณาธิการ
7. Prof. Shuji Adachi, Ph.D. บรรณาธิการ
   Kyoto University, Japan
8. Prof. Takahama Toshiya บรรณาธิการ
   Musashino Art University Tokyo, Japan
9. Asst. Prof. Matthew Liebmann, Ph.D. บรรณาธิการ
   Harvard University, USA
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา ชิรเวทย์ เลขานุการ

หน้าที่

มีหน้าที่คัดสรรกลั่นกรอง รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้อง การใช้ภาษา และแก้ไขถ้อยคำหรือรูปแบบการนำเสนอให้ถูกต้องก่อนการเผยแพร่ใน Proceedings

คณะอนุกรรมการดำเนินงาน

คณะอนุกรรมการดำเนินงาน

หน้าที่

รับผิดชอบและดำเนินงานในฝ่ายต่างๆ เพื่อให้การประชุมเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เกิดประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยประกอบด้วยฝ่ายต่างๆ ดังนี้

1. ฝ่ายประชาสัมพันธ์

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์	เทียนประเสริฐ	ประธานกรรมการ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา	ชิรเวทย์	อนุกรรมการ
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาวิน	อินทรังษี	อนุกรรมการ
4.	นางอารีย์วรรณ	นวมนาคะ	อนุกรรมการ
5.	นางสาวกรรณิกา	ตะกรุดโทน	อนุกรรมการ
6.	นางสาวพิชญา	หอมหวล	อนุกรรมการ
7.	นางสาวณัฐธิดา	แพทย์ประสิทธิ์	อนุกรรมการ
8.	นางวริยวัลย์	สามเพชรเจริญ	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

รับผิดชอบการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้การประชุมวิชาการฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยเกิดประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดทำเอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์ ป้ายประชาสัมพันธ์ ป้ายต้อนรับภายในมหาวิทยาลัยศิลปากร รวมทั้งป้ายบอกสถานที่จัดการประชุม
2. ประชาสัมพันธ์ข่าวผ่านสื่อต่างๆ ทั้งก่อนและหลังการจัดประชุมวิชาการ
3. ประชาสัมพันธ์ข้อมูลต่างๆ ในระหว่างการจัดประชุมวิชาการ
4. ประชาสัมพันธ์ข้อมูลที่พักให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุม
5. จัดทำบัตรเชิญแขกผู้มีเกียรติ
6. ประสานงานการเชิญแขกผู้มีเกียรติและจัดเตรียมของที่ระลึก
7. ต้อนรับแขกผู้มีเกียรติ และผู้เข้าร่วมประชุม
8. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

2. ฝ่ายลงทะเบียน

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา	ชิรเวทย์	ประธานอนุกรรมการ
2.	นางสาวสยุมพร	ตามแนวธรรม	อนุกรรมการ
3.	นางสาวตปนีย์	พรหมภัทร	อนุกรรมการ
4.	นางสาววัชรี	น้อยพิทักษ์	อนุกรรมการ
5.	นางสาวหรรษา	นิลาพันธ์	อนุกรรมการ
6.	นางวริยวัลย์	สามเพชรเจริญ	อนุกรรมการ
7.	นางสาวน้ำผึ้ง	เมืองสมบัติ	อนุกรรมการ
8.	นางสาวณัฐชิดา	แพทย์ประสิทธิ์	อนุกรรมการ
9.	นางอารีย์วรรณ	นวมนาคะ	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. ลงทะเบียน online และหน้างาน
2. จัดเตรียมรายชื่อ ป้ายชื่อ และกระเป๋าเอกสาร
3. จัดทำ Certificate สำหรับผู้นำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์
4. แจก และจัดเก็บแบบประเมินผล
5. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

3. ฝ่ายสถานที่ และโสตทัศนูปกรณ์

1.	นายสุพรชัย	มั่งมีสิทธิ์	ประธานอนุกรรมการ
2.	นางสุนี	วงษ์สะอาด	อนุกรรมการ
3.	นายสมหมาย	ตันธุวปฐม	อนุกรรมการ
4.	นายวีรพันธ์	ดุลยากุล	อนุกรรมการ
5.	นายวิทยา	ถนอมกล่อม	อนุกรรมการ
6.	นายปิยพล	รัตนเลี่ยม	อนุกรรมการ
7.	นางสาวภัคพิมล	เพิ่มพูล	อนุกรรมการ
8.	นางสาวณัฐธิดา	แพทย์ประสิทธิ์	อนุกรรมการ
9.	นางสาวหรรษา	นิลาพันธ์	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

รับผิดชอบการจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก และโสตทัศนูปกรณ์ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและดูแลความสะอาดเรียบร้อยของสถานที่
2. จัดเตรียมโสตทัศนูปกรณ์ของแต่ละพื้นที่ที่มีกิจกรรม
3. ประสานงานให้มีการดำเนินการบันทึกภาพ วีดีทัศน์ ถ่ายภาพ และถ่ายทอดสดผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย
4. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

4. ฝ่ายยานพาหนะ

1.	นายสุพรชัย	มั่งมีสิทธิ์	ประธานอนุกรรมการ
2.	นางบัวลอย	นิลนาคม่วง	อนุกรรมการ
3.	นางปิยพัชร์	สิทธิ์เดชตีรณา	อนุกรรมการ
4.	นายมงคล	วงษ์แก้ว	อนุกรรมการ
5.	นางอำไพ	อุดมสุด	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. ประสานงานยานพาหนะในงานทั้งหมด
2. ติดต่อยานพาหนะรับ-ส่ง วิทยากร และผู้เข้าร่วมประชุม

5. ฝ่ายอาหาร

1.	นางสาวหรรษา	นิลาพันธ์	ประธานอนุกรรมการ
2.	นายสุพรชัย	มั่งมีสิทธิ์	อนุกรรมการ
3.	นางอำไพ	อุดมสุด	อนุกรรมการ
4.	นางสาวกรรณิกา	ตะกรุดโทน	อนุกรรมการ
5.	นายมงคล	วงษ์แก้ว	อนุกรรมการ
6.	นางปิยพัชร์	สิทธิ์เดชตีรณา	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. จัดเตรียมอาหารและเครื่องดื่มสำหรับคณะกรรมการ วิทยากร นักวิจัยที่นำเสนอผลงานวิจัย คณะทำงาน และผู้ร่วมการประชุม
2. อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

6. ฝ่ายการเงิน และพัสดุ

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์	เทียนประเสริฐ	ประธานอนุกรรมการ
2.	นายสุพรชัย	มั่งมีสิทธิ์	อนุกรรมการ
3.	นางสาวสยุมพร	ตามแนวธรรม	อนุกรรมการ
4.	นางสาวหรรษา	นิลาพันธ์	อนุกรรมการ
5.	นางสาวกรรณิกา	ตะกรุดโทน	อนุกรรมการ
6.	นางสาวน้ำผึ้ง	เมืองสมบัติ	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. ประสานงานด้านการเงินและพัสดุ เพื่อให้การประชุมวิชาการฯ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
2. รับผิดชอบการเบิกจ่าย การจัดซื้อจัดจ้าง ค่าตอบแทนวิทยากร ค่าที่พัก ค่าเดินทาง การจัดการด้านการเงินต่าง ๆ
3. จัดทำสรุปรายงานการใช้จ่ายงบประมาณเสนอผู้บริหารตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ และภายหลังเสร็จสิ้นโครงการ
4. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

7. ฝ่ายวิชาการ

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา	ชิรเวทย์	ประธานอนุกรรมการ
2.	ศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย	สายสิงห์	อนุกรรมการ
3.	รองศาสตราจารย์สุธี	คุณาวิชยานนท์	อนุกรรมการ
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูวงศ์	ชัยสุข	อนุกรรมการ
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาวิน	อินทรังษี	อนุกรรมการ
6.	อาจารย์ ดร.กัลยา	เทียนวงศ์	อนุกรรมการ
7.	อาจารย์ ดร.วรัญญู	พูลสวัสดิ์	อนุกรรมการ
8.	อาจารย์ ดร.อนันท์	เชาว์เครือ	อนุกรรมการ
9.	อาจารย์พิมพ์ชนก	สุวรรณธาดา	อนุกรรมการ
10.	นางสาวตปนีย์	พรหมภัทร	อนุกรรมการ
11.	นางวริยวัลย์	สามเพชรเจริญ	อนุกรรมการ
12.	นางสาวกรรณิกา	ตะกรุดโทน	อนุกรรมการ
13.	นายเบญจพล	อินทร์ตามา	อนุกรรมการ
14.	นายนรินทร	พวงระย้า	อนุกรรมการ
15.	นายชนิศร	ธีระชาติ	อนุกรรมการ
16.	นางสาวชลดา	แช่มช้อย	อนุกรรมการ
17.	นางสาววัชรี	น้อยพิทักษ์	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. กำหนดรายการและรายละเอียดการประชุมวิชาการฯ กลุ่มย่อย
2. ประสานงานผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิจัยและสร้างสรรค์สาขาวิชาต่างๆ
3. ประสานงานผู้ดำเนินรายการและผู้นำเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์
4. จัดทำ Proceedings ให้เป็นไปตามข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และของคณะบรรณาธิการ
5. รับไฟล์ข้อมูล และอำนวยความสะดวกแก่ผู้นำเสนอผลงานประจำห้องต่างๆ
6. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

8. ฝ่ายนิทรรศการ

1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริศร์	เทียนประเสริฐ	ประธานอนุกรรมการ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สยุมพร	กาษรสุวรรณ	อนุกรรมการ
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บูลย์จีรา	ชิรเวทย์	อนุกรรมการ
4.	นางวริยวัลย์	สามเพชรเจริญ	อนุกรรมการ
5.	นางสาวพิชญา	หอมหวล	อนุกรรมการ
6.	นางสาวกรรณิกา	ตะกรุดโทน	อนุกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

1. จัดเตรียมและจัดนิทรรศการนำเสนอผลงานสร้างสรรค์และดูแลอำนวยความสะดวกในห้องนิทรรศการ
2. จัดเตรียมพิธีเปิด ดูแลและอำนวยความสะดวกในพิธีเปิด
3. ประสานงานการจัดการแสดง ในการประชุมวิชาการฯ
4. อื่นๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2557 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2557

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยชาญ ถาวรเวช)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร



คำสั่งมหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ 1135 /2557

เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการ
การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ
"ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"
เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558

.....

ด้วยสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร ร่วมกับ เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนดจัดการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์" เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 ระหว่างวันที่ 12 – 13 กุมภาพันธ์ 2558 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการโครงการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการฯดังกล่าว โดยมีรายนามและหน้าที่ ดังต่อไปนี้

<u>รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการ</u>

1.	ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2.	รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาภัทร ปาลกะ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3.	รองศาสตราจารย์ ดร.บรรเจิด จงสมจิตร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4.	รองศาสตราจารย์ ดร.ปารเมศ ชุติมา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5.	รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต ศรีตระกูล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูวไนย ทรรทรานนท์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกูล โรจนสุขสมบูรณ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8.	รองศาสตราจารย์ ดร.กล้าณรงค์ ศรีรอต	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9.	รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ล.จรัลวิไล จรูญโรจน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
10.	รองศาสตราจารย์ ดร.ปริศนา สุวรรณาภรณ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
11.	รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ปั้นสุวรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
12.	รองศาสตราจารย์ ดร.วิภาวรรณ อยู่เย็น	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
13.	รองศาสตราจารย์ ดร.สนธิชัย จันทร์เปรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
14.	รองศาสตราจารย์ ดร.สรณัฐ ไตลังคะ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
15.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรี รัตนสกุลทอง	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
16.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี พินิจวรสิน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
17.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรนาถ สินอุไรพันธ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
18.	รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬาภรณ์ ลิมวัฒนานนท์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
19.	รองศาสตราจารย์ ดร.พัฒนา เหล่าไพบูลย์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
20.	รองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาพร ปรีชากุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
21.	รองศาสตราจารย์ ดร.วงศ์วิวัฒน์ ทัศนียกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
22.	รองศาสตราจารย์ ดร.สิรินดา ยุ่นฉลาด	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
23.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ตั้งสกุล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
24.	อาจารย์ ดร.จันทนีย์ จิรัณธนัฐ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

25.	อาจารย์ ดร.สฤษดิ์ ติยะวงศ์สุวรรณ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
26.	รองศาสตราจารย์ ดร.นิสิต กิตติพงษ์พัฒนา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
27.	รองศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ กิตติพงษ์พัฒนา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
28.	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฏฐ์ กาศยปนันทน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
29.	รองศาสตราจารย์ ดร.ยุวพิน ด่านดุสิตาพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
30.	รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชุติมาสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
31.	รองศาสตราจารย์ สุวิช ศิริวัฒนโยธิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
32.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพบรรณ ปะละไทย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
33.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต สวัสดิ์เสวี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
34.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณฑิรา นพรัตน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
35.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร พุทธวงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
36.	รองศาสตราจารย์ ดร.จรัมพร หรรษมนตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
37.	รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ ทองผดุงโรจน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
38.	รองศาสตราจารย์ ดร.อรพัช บวรรักษา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
39.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ จึงวิวัฒนาภรณ์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
40.	อาจารย์ วิจิตร คริเสถียร	มหาวิทยาลัยนเรศวร
41.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงษ์ บัวหล้า	มหาวิทยาลัยบูรพา
42.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรันดร์ วิทิตอนันต์	มหาวิทยาลัยบูรพา
43.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิวัตร์ อังควิศิษฐพันธ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
44.	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ อุทัยสินธุเจริญ	มหาวิทยาลัยมหิดล
45.	รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ศุภวิไล	มหาวิทยาลัยมหิดล
46.	นายสิทธิพร เนตรนิยม	มหาวิทยาลัยมหิดล
47.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาวลิต ขันคำ	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
48.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ จิรายุสกุล	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
49.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัณณ์นุพันธ์ รอดทุกข์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
50.	รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ สามี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
51.	อาจารย์ อติเทพ แจ้ดนาลาว	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
52.	รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย แพชมัด	มหาวิทยาลัยศิลปากร
53.	รองศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ สังข์รักษา	มหาวิทยาลัยศิลปากร
54.	รองศาสตราจารย์ ดร.นริทร์ รัตนจันทร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร (เกษียณอายุราชการ)
55.	รองศาสตราจารย์ สุวัฒนา เลี่ยมประวัติ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
56.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คีรีบูน จงวุฒิเวศย์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
57.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยศ อิษฏ์วรพันธุ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
58.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพร ชื่นอิ่ม	มหาวิทยาลัยศิลปากร
59.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระวัฒน์ จันทึก	มหาวิทยาลัยศิลปากร
60.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธีรา สรรมณี	มหาวิทยาลัยศิลปากร
61.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลาวัลย์ ศรัทธาพุทธ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
62.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพล เกียรติกิตติพงษ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
63.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรวัฒน์ อินทรพร	มหาวิทยาลัยศิลปากร
64.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภาค สอนไว	มหาวิทยาลัยศิลปากร
65.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิเศก ปั้นสุวรรณ	มหาวิทยาลัยศิลปากร
66.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกพันธ์ บางยี่ขัน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
67.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวิน เบียดกลาง	มหาวิทยาลัยศิลปากร
68.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนพันธุ์ ครุฑะเสน	มหาวิทยาลัยศิลปากร
69.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิรัญญา ดวงรัตน์	มหาวิทยาลัยศิลปากร

70. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สราวุท ตันณีกุล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
71. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพิชญา เข็มทอง	มหาวิทยาลัยศิลปากร
72. อาจารย์ ดร.เตยงาม คุปตะบุตร	มหาวิทยาลัยศิลปากร
73. อาจารย์ ภัธทรา โต๊ะบุรินทร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
74. ศาสตราจารย์ ดร.วิมล ตันติไชยากุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
75. รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา ฏิระวณิชย์กุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
76. รองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ หันพงศ์กิตติกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
77. รองศาสตราจารย์ วิบุล วงศ์ภูวรักษ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
78. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลิน เพียรทอง	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
79. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
80. อาจารย์ ดร.สายสุนี ชัยมงคล	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
81. อาจารย์ ดร.สุขสันติ แวงวรรณ	วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง
82. รองศาสตราจารย์ ดร.พรฤดี เนติโสภากุล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
83. รองศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ พาณิชพาพิบูล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
84. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณินทร์ รักวงศ์วาน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
85. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิกร คงคา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
86. ดร.ชัยชนะ มิตรพันธ์	สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน)

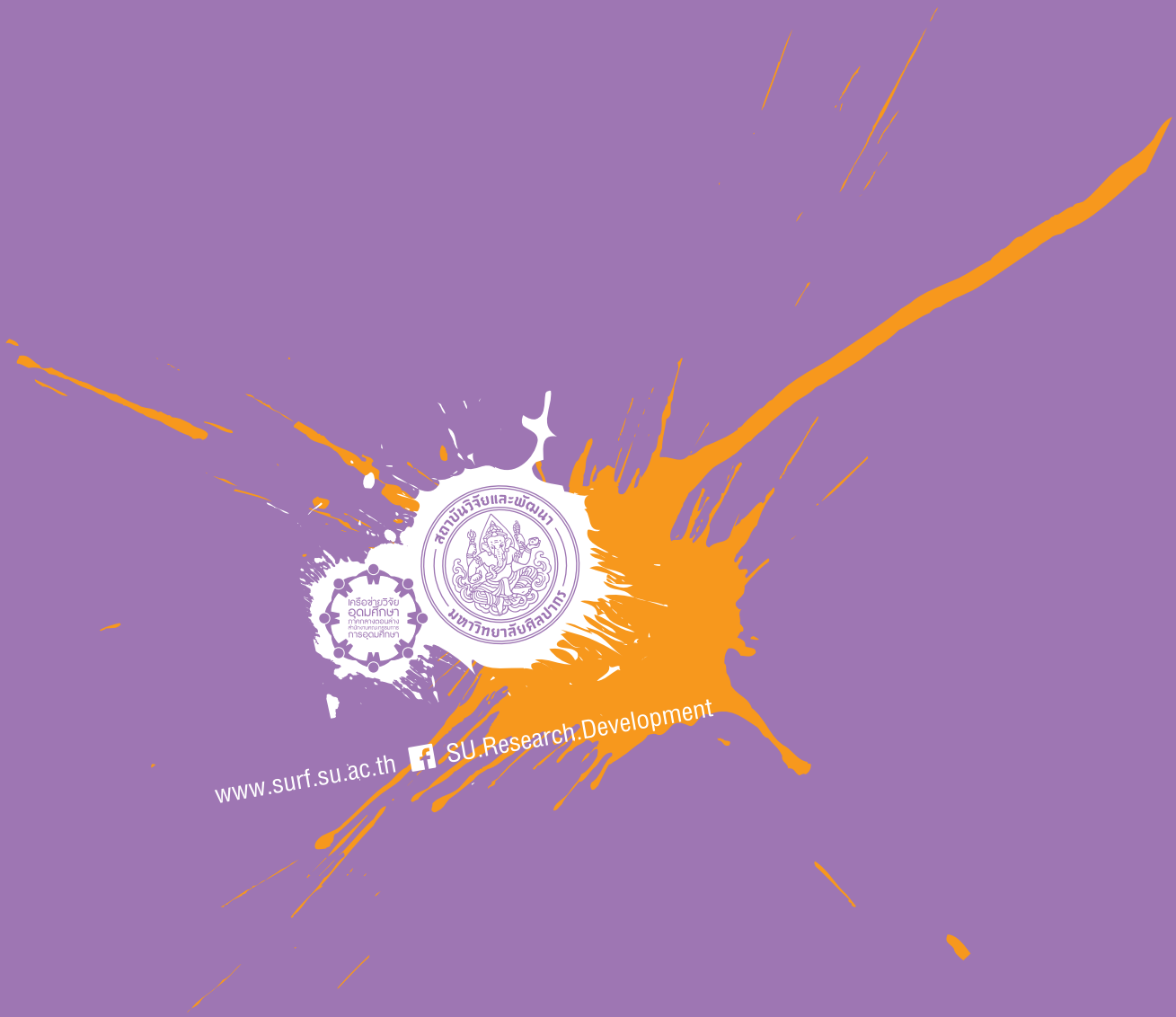
หน้าที่

ผู้ทรงคุณวุฒิมีหน้าที่ในการพิจารณาประเมินคุณภาพบทความวิจัยและงานสร้างสรรค์ตามเกณฑ์การประเมินในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยและสร้างสรรค์ระดับชาติและนานาชาติ "ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 8 : บูรณาการศาสตร์และศิลป์"

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2557 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2557

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยชาญ ถาวรเวช)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร


สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษา
www.surf.su.ac.th
SU.Research.Development