

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต
ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING
SKILLS IN MATHEMATICS OF 7th GRADE STUDENTS BY HERBART
METHOD WITH DAPIC PROBLEM-SOLVING PROCESS

ธีรพล แสนกลม / TEERAPHOL SEANKLOM ¹

กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล / KANITHA CHAOWATTHANAKUN ¹

แสงเดือน เจริญฉิม / SANGDUAN CHAROENCHIM ¹

ณัฐธฤต จันทร์เดชาสุข / NATTHALAPAS CHANDECHASUK ²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนนครณัฐศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

¹ คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

² ครูชำนาญการ, โรงเรียนนครณัฐศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี, อาจารย์ที่ปรึกษา

สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC อยู่ในระดับดี และ 4) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต, กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) compare the mathematical learning achievement in solving linear equation in one variable problems before and after learning using Herbart method with DAPIC process; 2) compare the mathematical learning achievement in solving linear equation in one variable problems after learning with the set criteria of 70%; 3) study the problem solving skills after learning using Herbart method and DAPIC process; and 4) study the 7th grade students' opinions on learning management using Herbart method with DAPIC process. The sample group was 45 students from a 7th grade class enrolling in the second semester of academic year 2019 at Kannasootsuksalai School, Suphan Buri Province, derived by cluster random sampling. The research instruments were: 1) learning management plans based on Herbart method with DAPIC problem-solving process; 2) an achievement test on linear equation in one variable problems; 3) a problem solving test on linear equation in one variable problems; and 4) a questionnaire about learning using Herbart method with DAPIC problem-solving process.

The results of the study were: 1) the mathematical learning achievement in solving linear equation in one variable problems after learning using Herbart method with DAPIC process was significantly higher than that of before with statistical significance at .05 level; 2) the learning achievement after learning using Herbart with DAPIC process was significantly higher than the criteria of 70% with statistical significance at .05 level; 3) the problem solving skills after learning using Herbart method with DAPIC process was at a good level; and 4) the student's opinion on learning using Herbart method with DAPIC process was positively high.

Keywords: Herbart method, DAPIC process, problem solving skill

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด คือ ผู้เรียนสามารถใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดได้ โดยต้องเข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และได้มีการกำหนดตัวชี้วัดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐานที่ 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ ตัวชี้วัดที่ 1 ที่ว่าผู้เรียนต้องเข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวนเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 10)

นอกจากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถหรือความชำนาญในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้ดี มีคุณภาพ มีความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบทางคณิตศาสตร์ แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนคณิตศาสตร์นอกจากเรียนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจแล้ว จะต้องเรียนให้เกิดทักษะและกระบวนการด้วยจึงจะเกิดประโยชน์ ซึ่งทักษะที่สำคัญมีดังนี้ การแก้ปัญหาวัยวิธีที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดสร้างสรรค์ (พงศธร มหาวิทยาลัย, 2550: 47-55) ซึ่งทักษะและกระบวนการแก้ปัญหามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์และสอดคล้องกับคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลาง คือ ทักษะการแก้ปัญหาวัยวิธีที่หลากหลาย และเมื่อวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดพบว่า การจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยจะศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและตัวแปร สมบัติของการเท่ากัน สมบัติของจำนวน การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหา การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาวัยวิธีที่หลากหลายและการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จึงถือเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์

ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากคะแนนในการสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 รายวิชา ค21111 คณิตศาสตร์ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครรณสูตศึกษาลัย มีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 19.57 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กลางภาคเป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 25 ข้อ ข้อสอบอัตนัยแบบเติมคำตอบ จำนวน 5 ข้อ และข้อสอบอัตนัยแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 1 ข้อ (โรงเรียนนครรณสูตศึกษาลัย, 2562: 1-2) จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ เมื่อวิเคราะห์รายชื่อนักเรียนจะไม่สามารถทำข้อสอบที่เป็นโจทย์ปัญหาและข้อสอบแบบอัตนัยแบบแสดงวิธีทำได้ ทำให้เห็นได้ว่า นักเรียนมีปัญหาด้านการแก้โจทย์ปัญหา ขาดทักษะในการอ่านและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่เขียนในรูปของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ รวมถึงนักเรียนไม่ทราบว่าต้องเริ่มทำตรงไหนและใช้วิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหาให้สำเร็จ รวมถึงนักเรียนยังมีพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งเกิดจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่เน้นการบรรยายและยกตัวอย่างให้นักเรียนทำตามเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของญาณกิ ชัดสีทะลี (2557: 5) ที่ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดที่เป็นโจทย์พื้นฐานหรือเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาง่าย ๆ ได้ แต่ถ้าเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการที่มีความซับซ้อนขึ้น จะไม่สามารถแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นได้ นักเรียนไม่รู้ว่าควรจะเริ่มแก้ปัญหาอย่างไร หรืออาจเริ่มแก้ปัญหาได้บางส่วนแต่ไม่สามารถนำมาซึ่งคำตอบ แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ในเนื้อหานั้นเป็นอย่างดีก็ตาม และนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการที่หลากหลาย ไม่กล้าคิดนอกกรอบ ไม่กล้าลองผิดลองถูกหรือใช้แนวคิดอื่น ๆ ที่แตกต่าง

จากการศึกษางานวิจัยของวรภมล บุญรักษา (2560: 15-27) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และจิตติมา พูลเกษม (2560: 203-217) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคือ การแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพ คือ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ซึ่งเป็นกระบวนการสำหรับการนำไปใช้สอนเพื่อแก้ปัญหา แก้โจทย์ปัญหาทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) Define ทำความเข้าใจปัญหาและระบุปัญหา 2) Assess ระบุเงื่อนไขแวดล้อม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและความรู้อื่นที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3) Plan วิเคราะห์และเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและวางแผนดำเนินงาน 4) Implement นำแผนดำเนินการไปปฏิบัติ และ 5) Communicate นำผลจากการดำเนินการมาวิเคราะห์และสรุปร่วมกับผู้อื่น (Center for Mathematics, 2007 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคะนอง, 2553: 42) ในการแก้ปัญหาโดยใช้ DAPIC นั้นมีความยืดหยุ่น ไม่จำเป็นต้อง

ทำตามลำดับ สามารถเริ่มที่องค์ประกอบใดก็ได้ และสามารถข้ามองค์ประกอบบางองค์ประกอบหรือใช้ซ้ำได้ในบางองค์ประกอบ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาแต่ละปัญหา และงานวิจัยของซูซีพ พูลผล (2558: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต รัตนา เวฬุนารักษ์ (2559: 25-26) ศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (cognitive strategy instruction) พบวิธีการสอนที่สอดคล้องและส่งเสริมให้เกิดทักษะและกระบวนการ คือ การสอนแบบแฮร์บาร์ตที่เชื่อว่าการสอนควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนแล้วจึงเสนอความรู้ใหม่ต่อไป (ศิวัพร อธิรัตนานนท์, 2556: 54) โดยความมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต คือ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการสนใจ เพื่อฝึกการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าและใหม่ เพื่อส่งเสริมให้จัดลำดับความรู้จากง่ายไปหายาก จากความจริงทั่วไปไปสู่หลักเกณฑ์หรือข้อสรุป

จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC นั้นมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา และจากปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงจะทำให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ สามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

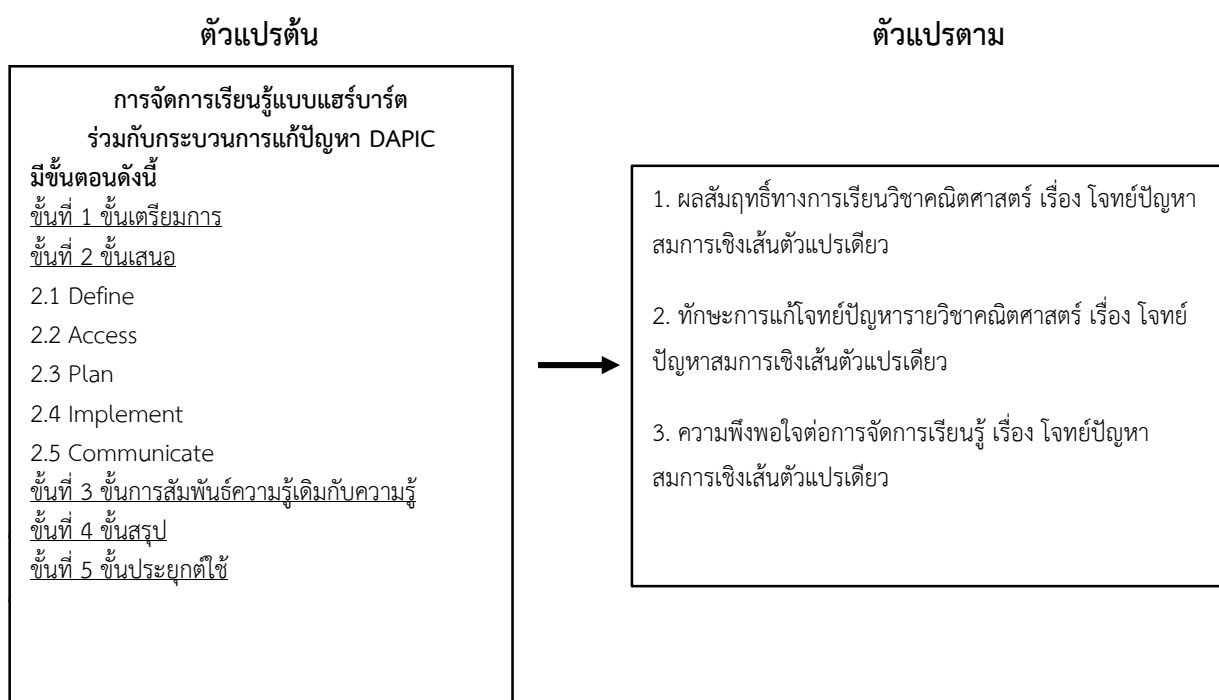
วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต (Herbart method) ตามแนวคิดของ Herbart ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้มี 3 ระดับ คือ ระดับการเรียนรู้โดยประสาทสัมผัส ระดับจำความคิดเดิม และระดับเกิดความคิดรวบยอดและความเข้าใจ การสอนตามแนวคิดควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนแล้วจึงเสนอความรู้ใหม่ต่อไป ควรช่วยให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนได้ข้อสรุปที่ต้องการ แล้วจึงให้นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ (ทิตินา แชมมณี, 2550: 48-80) ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต คือ 1) เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการสนใจ 2) เพื่อฝึกในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ที่ได้รับ และ 3) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจัดลำดับความรู้จากง่ายไปหายากและจากความจริงทั่วไปไปสู่หลักเกณฑ์หรือข้อสรุป โดยหลักการจัดการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบแฮร์บาร์ตนั้นต้องจัดให้นักเรียนได้ประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัส ทั้ง 5 ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และให้นักเรียนได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (ทิตินา แชมมณี, 2552: 48-49) ในการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอ ขั้นที่ 3 ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ (นันทพร ภูครองนา, 2560: 34-35) และกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐอิลลินอยส์ ด้วยการสนับสนุนทุนจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา โดยกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีรากฐานมาจากกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya วิธีการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ และวงจรการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมตามแนวคิดของ Shewhart (Meier, Hovde & Meier, 1996: 235 อ้างถึงใน สุณิสสา สุมิตรณะ, 2555: 54) ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 Define การระบุลักษณะของปัญหา ขั้นที่ 2 Access การประเมินสภาพปัญหา ขั้นที่ 3 Plan การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 Implement การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และขั้นที่ 5 Communicate การสื่อสารและอภิปรายร่วมกัน (Center for Mathematics, 2007 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคะนอง, 2553: 42) รวมถึงจากการศึกษาวิจัยของสุรชัย วงศ์จันเสื่อ (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ชูชีพ พูลผล (2558: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต รัตนา เวฬุวนารักษ์ (2559: 25-26) ศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากการสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (cognitive strategy instructions) วรกมล บุญรักษา (2560: 15-27) ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบท

พีทาโกรัส และฐิติมา พูลเกษม (2560: 203-217) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มจากความสนใจของนักเรียน มีการทบทวนบทเรียนก่อนหน้าเพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ และนักเรียนเป็นผู้วางแผนแก้ปัญหาด้วยตนเองอีกทั้งสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาใช้ ได้แก่ 1) Define การระบุลักษณะของปัญหา 2) Access การประเมินสภาพปัญหา 3) Plan การวางแผนแก้ปัญหา 4) Implement การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และ 5) Communicate การสื่อสารและอภิปรายร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

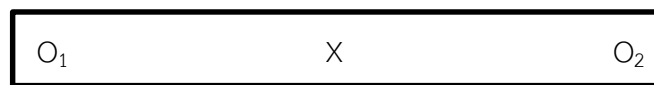
ประชากรของการวิจัย ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 ห้องเรียน นักเรียน 450 คน โดยนักเรียนในแต่ละห้องมีความสามารถที่คละกัน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนนรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling)

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) รูปแบบที่ใช้วิจัยคือ แบบศึกษากลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design) เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี

มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (ทัตตริณ วรณเกตศิริ, 2554: 16)



- เมื่อ O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
 X แทน การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
 O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

3.2 ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3) ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้ดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 8 แผน ทุกแผนใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามที่เสนอในกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งมีแผนการจัดการเรียนรู้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์	สาระสำคัญ	เวลา (นาที)
แผนที่ 1 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน	ด้านความรู้	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิง	55
แผนที่ 2 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ (1)	นักเรียนสามารถอธิบายการแก้	เส้นตัวแปรเดียว เป็นการนำ	55
แผนที่ 3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุ (2)	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ	ความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา	55
แผนที่ 4 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน	เชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ถูกต้อง	และการแก้สมการมาบูรณาการ	55
แผนที่ 5 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิต (1)	ด้านทักษะและกระบวนการ	ร่วมกัน โดยมีลำดับขั้นตอน	55
แผนที่ 6 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิต (2)	นักเรียนมีความสามารถในการ	ตามแบบแอร์บาร์ตร่วมกับ	55
แผนที่ 7 โจทย์ปัญหาทั่วไป (1)	แสดงการแก้โจทย์ปัญหาสมการ	กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC	55
แผนที่ 8 โจทย์ปัญหาทั่วไป (2)	เชิงเส้นตัวแปรเดียวได้อย่าง	ซึ่งโจทย์ปัญหานั้นมีลักษณะที่	55
	ถูกต้อง	หลากหลาย จากการวิเคราะห์	
		ตัวชี้วัดและเนื้อหา ได้แบ่งโจทย์	
		ออกตามลักษณะคำถาม ได้แก่	
		โจทย์เกี่ยวกับจำนวน อายุ เงิน	
		เรขาคณิต และทั่วไป	

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน ได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่งมีรายการประเมินแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) สาระสำคัญ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สาระการเรียนรู้ 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล แล้วนำผลการประเมินมาคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละแผน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.30 ถึง 4.53 และมีคะแนนรวมเฉลี่ยทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 4.44 ซึ่งมีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ (multiple choices) 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ผ่านการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) เท่ากับ 1.00 และได้้นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่เรียนเนื้อหาวิชานั้นมาแล้ว จำนวน 1 ห้อง จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการนำไปทดลองใช้ มาจัดลำดับจากมากไปหาน้อยแล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก (item difficulty index) และค่าอำนาจจำแนก (item discrimination) เป็นรายข้อ โดยใช้การวิเคราะห์กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 25% แบบทดสอบมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21–0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2–1.00 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนก จำนวน 20 ข้อ แล้วหาคุณภาพของแบบทดสอบ

โดยการหาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (measure of internal consistency) สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82

4.2.2 แบบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ผ่านการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและตัวชี้วัด (Index of Item Objective Congruence Index: IOC) จากผลการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบจำนวน 4 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และได้นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่เรียนเนื้อหาวิชานั้นมาแล้ว จำนวน 1 ห้อง จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการนำไปทดลองใช้ มาจัดลำดับจากมากไปหาน้อยแล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก (item difficulty index) และค่าอำนาจจำแนก (item discrimination) เป็นรายข้อ โดยใช้การวิเคราะห์กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 25% แบบทดสอบมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39–0.58 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2–0.45 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนก จำนวน 2 ข้อ แล้วหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (measure of internal consistency) สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.73 และหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) โดยมีผู้ประเมิน จำนวน 2 คน ซึ่งใช้สถิติ Intra-class Correlation Coefficient (ICC) ได้ค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินเท่ากับ 0.78 ($\text{sig} < .05$)

4.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ผ่านการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน แบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 55 นาที

5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แผนการเรียนละ 55 นาที โดยการจัดการเรียนรู้แบบแอส์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ในการจัดการเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ตั้งจุดและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ โดยครูผู้สอนได้ยกสถานการณ์ เหตุการณ์ประจำวัน หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนสนใจในขณะนั้น อีกทั้งมีการแลกเปลี่ยนความคิดโดยให้นักเรียนยกตัวอย่าง หรือสถานการณ์ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้มีการนำเสนอสถานการณ์ เหตุการณ์ประจำวัน หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนสนใจใน ขั้นก่อนหน้ามาสร้างเป็นโจทย์ปัญหา 2-3 ข้อ โจทย์ปัญหาที่ยกเป็นตัวอย่างจะแก้โดยใช้กระบวนการ DAPIC ดังนี้ 1) Define ในขั้นนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักการวิเคราะห์และการอ่านจับประเด็นสำคัญ เพื่อพิจารณาคำสำคัญและรายละเอียดของโจทย์ปัญหา อีกทั้งสามารถช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ ปัญหาด้วยตนเองได้มากขึ้น โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน 2) Access ในขั้นนี้ครูผู้สอนต้องช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างรอบคอบ เชื่อมโยง ความรู้ ประสบการณ์กับปัญหา เพื่อระบุข้อมูลหรือความรู้เพิ่มเติมที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยในการกระตุ้น นักเรียนนั้นครูผู้สอนจะใช้คำถามในการกระตุ้น 3) Plan ขั้นนี้เป็นการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา ฝึกให้นักเรียนได้ คิดอย่างมีระบบ วิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอน และพิจารณาความเหมาะสมของวิธีการแก้โจทย์ปัญหา โดยใน ขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ถามและวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา 4) Implement เป็นขั้น ที่นักเรียนต้องนำแผนการแก้โจทย์ปัญหาที่วางแผนไว้มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งขั้นนี้ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือแก้โจทย์ ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และ 5) Communicate ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบ ที่ได้กับสิ่งที่โจทย์ถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในช่วงเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ในขั้นนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของความรู้เดิม บทเรียนก่อนหน้ากับความรู้ใหม่ บทเรียนใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เป็นการฝึกนักเรียนให้สามารถสรุปองค์ความรู้สำคัญและใจความสำคัญได้ โดยให้นักเรียนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียนหรือเขียนเป็นแผนผังมโนทัศน์แล้วแต่กรณี

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ให้นักเรียนสามารถนำข้อสรุปหรือการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม โดยให้แบบฝึกหัดที่มีโจทย์แปลกใหม่ แตกต่างจากตัวอย่างที่สอน มีลักษณะเป็นคู่ขนานกับตัวอย่างที่สอน

5.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน แบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ และแบบวัดทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 55 นาที

5.4 สำนวความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา DAPIC ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระจากกัน (t-test for dependent sample)

6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์ระดับคุณภาพที่คาดหวังของโรงเรียนกรรมวิทย์ศึกษา โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test one sample)

6.3 วิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เทียบกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพโดยใช้ฐานแนวคิดของเมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล (2557: 76) และนุตริยา จิตตารมย์ (2548: 77-78 อ้างถึงใน อภิขญา ลือชัย, 2555: 52-53)

ดังนี้

ระดับดีมาก	หมายถึง	ได้คะแนนอยู่ในช่วง	9-10	คะแนน
ระดับดี	หมายถึง	ได้คะแนนอยู่ในช่วง	6-8	คะแนน
ระดับพอใช้	หมายถึง	ได้คะแนนอยู่ในช่วง	3-5	คะแนน
ระดับต้องปรับปรุง	หมายถึง	ได้คะแนนอยู่ในช่วง	0-2	คะแนน

6.4 วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ผลการประเมินเทียบกับเกณฑ์ระดับความพึงพอใจตามค่าเฉลี่ย (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2555: 190-191) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	ความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

(n = 45)

คะแนน	\bar{x}	S.D.	\bar{d}	$S_{\bar{d}}$	t	sig
ก่อนเรียน	7.16	2.18	8.40	0.39	21.70*	0.00
หลังเรียน	15.56	2.63				

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังเรียน ($\bar{x} = 15.56$, $S.D. = 2.63$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 7.16$, $S.D. = 2.18$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (14 คะแนน ของคะแนนเต็ม 20 คะแนน)

(n = 45)

คะแนน	\bar{x}	S.D.	t	sig
หลังเรียน	15.56	2.63	3.98*	0.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังเรียน ($\bar{x} = 15.56$, $S.D. = 2.63$) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ภาพรวมของทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)

(n = 45)

คะแนน	\bar{x}	S.D.	คุณภาพ
หลังเรียน	7.93	1.27	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังเรียน ($\bar{x} = 7.93$, $S.D. = 1.27$) อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์รายด้านของทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

รายการประเมิน	ข้อที่ 1		ข้อที่ 2	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
ความเข้าใจปัญหา	1.69	0.47	1.76	0.43
การแสดงวิธีทำ	1.56	0.55	1.38	0.53
การสรุปคำตอบ	0.78	0.42	0.73	0.45
รวม	4.02	0.87	3.87	0.92

จากตารางที่ 5 พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics Score ซึ่งทั้ง 2 ข้อมีผลการประเมินคล้ายกัน โดยรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านความเข้าใจปัญหา รองลงมาคือ ด้านการแสดงวิธีทำ และรายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการสรุปคำตอบ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. นักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในชั้นเรียน	4.47	0.50	เห็นด้วยมาก
2. นักเรียนได้มีการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน	4.29	0.69	เห็นด้วยมาก
3. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการสร้างความสนใจของผู้เรียน	4.33	0.77	เห็นด้วยมาก
4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้เดิม	4.49	0.55	เห็นด้วยมาก
5. นักเรียนได้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน	4.36	0.68	เห็นด้วยมาก
6. นักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง	4.02	0.75	เห็นด้วยมาก
7. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น	4.31	0.56	เห็นด้วยมาก
8. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น	4.24	0.61	เห็นด้วยมาก
9. นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.20	0.66	เห็นด้วยมาก
10. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.42	0.54	เห็นด้วยมาก
รวมเฉลี่ย	4.31	0.65	เห็นด้วยมาก

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x} = 4.31$, $s.d. = 0.65$) โดยนักเรียนมีความคิดเห็นมากที่สุดเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้เดิม ($\bar{x} = 4.49$, $s.d. = 0.55$) รองลงมาเป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับนักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในชั้นเรียน ($\bar{x} = 4.47$, $s.d. = 0.50$) และลำดับน้อยที่สุดเกี่ยวกับนักเรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริง ($\bar{x} = 4.02$, $s.d. = 0.75$)

อภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของซูชีพ พูลผล (2558: บทคัดย่อ) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากสถานการณ์ เหตุการณ์ที่นักเรียนให้ความสนใจอยู่ในขณะนั้น มีการทบทวนการแก้สมการตัวแปรเดียว การกำหนดและแทนค่าตัวแปรที่เรียนไปก่อนหน้าเพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับความรู้เรื่อง

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ ให้นักเรียนเป็นผู้วางแผนแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะใช้คำถามกระตุ้นหรือชี้แนะให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ สามารถอธิบายและวางแผนแนวทางในการดำเนินการของตนเองและลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ ตลอดจนนำผลลัพธ์ที่ได้ของตนแลกเปลี่ยนกันในระดับเรียน เมื่อพิจารณาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้พบว่า ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ ครูผู้สอนได้ยกสถานการณ์ เหตุการณ์ประจำวัน หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนสนใจในขณะนั้น นั่นคือ การแข่งขันกีฬาภายในโรงเรียน และการค้าขายในโรงเรียน และให้นักเรียนยกตัวอย่าง หรือสถานการณ์ด้วยตนเอง ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอ ครูผู้สอนจัดการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้มีการนำสถานการณ์ เหตุการณ์ประจำวัน หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนสนใจในขั้นก่อนหน้ามาสร้างเป็นโจทย์ปัญหา 2-3 ข้อ โจทย์ปัญหาที่ยกเป็นตัวอย่างจะแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการ DAPIC ดังนี้ 1) Define ในขั้นนี้ช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักการวิเคราะห์และการอ่านจับประเด็นสำคัญ เพื่อพิจารณาคำสำคัญและรายละเอียดของโจทย์ปัญหา อีกทั้งสามารถช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาด้วยตนเองได้มากขึ้น โดยในขั้นตอนนี้นักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน 2) Access ในขั้นนี้ครูผู้สอนต้องช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างรอบคอบ เชื่อมโยงความรู้ ประสบการณ์กับปัญหา เพื่อระบุข้อมูลหรือความรู้เพิ่มเติมที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยในการกระตุ้นนักเรียนนั้นครูผู้สอนจะใช้คำถามในการกระตุ้น 3) Plan ขั้นนี้เป็นการวางแผนการแก้ปัญหา ฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างมีระบบ วิเคราะห์การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และพิจารณาความเหมาะสมของวิธีการแก้ปัญหา โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ถามและวางแผนในการแก้ปัญหา 4) Implement เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำแผนการแก้ปัญหาที่วางแผนไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นนี้ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และ 5) Communicate ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบที่ได้กับสิ่งที่โจทย์ถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในระดับเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ในขั้นนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิม บทเรียนก่อนหน้ากับความรู้ใหม่ บทเรียนใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เป็นการฝึกนักเรียนให้สามารถสรุปองค์ความรู้สำคัญและใจความสำคัญได้ โดยให้นักเรียนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียนหรือเขียนเป็นแผนผังมโนทัศน์แล้วแต่กรณี และในขั้นสุดท้าย ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ ให้นักเรียนสามารถนำข้อสรุปหรือการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม โดยให้แบบฝึกหัดที่มีโจทย์แปลกใหม่ แตกต่างจากตัวอย่างที่สอน มีลักษณะเป็นคู่ขนานกับตัวอย่างที่สอน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์เป็นในทางที่ดีขึ้นตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้พบว่าจัดการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เป็นการฝึกนักเรียนให้สามารถสรุปองค์ความรู้สำคัญและใจความสำคัญได้ โดยให้นักเรียนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียนหรือเขียนเป็นแผนผังมโนทัศน์แล้วแต่กรณีนั้นเป็นการสร้างความเข้าใจให้นักเรียน

เมื่อนักเรียนสามารถสรุปได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนแล้วจะทำให้ให้นักเรียนมีพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ และมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ในเรื่องต่อไป และในขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ ในขั้นนี้จะให้นักเรียนนำข้อสรุปหรือการเรียนรู้ที่ได้รับในขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม โดยให้แบบฝึกหัดที่มีโจทย์แปลกใหม่แตกต่างจากตัวอย่างที่สอน มีลักษณะเป็นคู่ขนานกับตัวอย่างที่สอน ซึ่งนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง เมื่อเจอปัญหา สถานการณ์ที่แปลกใหม่นักเรียนจึงสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ข้างต้นสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรภมร บัญรักษา (2560: 15-17) ศึกษาการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเพื่อเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเพื่อเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีจุดเด่นที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่สนใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ฝึกวางแผนการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน เริ่มจากการสร้างความสนใจของนักเรียนโดยการยกตัวอย่างที่นักเรียนสนใจในขณะนั้น เพื่อให้นักเรียนกระตือรือร้นและพร้อมที่จะเรียนรู้ในเรื่องต่อไป ส่งเสริมให้นักเรียนวางแผนและลงมือแก้ปัญหาย่อยด้วยตัวเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในช่วงเรียน ซึ่งจะช่วยให้ได้วิธีการแก้ปัญหาย่อยที่หลากหลาย หลังจากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาย่อยวิธีการใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมที่ 2 ขั้นนำเสนอให้นักเรียนนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้นักเรียน และมีการสอดแทรกขั้นตอนการแก้ปัญหาย่อยที่เป็นระบบและยืดหยุ่น โดยมีขั้นตอนการแก้ปัญหาย่อย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Define ในขั้นนี้จะช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักการวิเคราะห์และการอ่านจับประเด็นสำคัญ โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน 2) Access ในขั้นนี้ครูผู้สอนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อหาข้อมูลหรือความรู้เพิ่มเติมที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาย่อยดังกล่าว โดยในการกระตุ้นนักเรียนนั้นครูผู้สอนจะใช้เทคนิคการตั้งคำถามในการกระตุ้น 3) Plan ขั้นนี้เป็นกระบวนการวางแผนการแก้ปัญหาย่อย ฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างมีระบบ วิเคราะห์การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอน และพิจารณาความเหมาะสมของวิธีการแก้ปัญหาย่อย โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ถามและวางแผนในการแก้ปัญหาย่อย 4) Implement เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำแผนการแก้ปัญหาย่อยที่วางแผนไว้มาใช้ในการแก้ปัญหาย่อย ซึ่งขั้นนี้ช่วยให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาย่อยด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และ 5) Communicate ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำตอบที่ได้กับสิ่งที่โจทย์ถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในช่วงเรียน จากขั้นตอนการแก้ปัญหาย่อยดังกล่าวสามารถปรับใช้ให้เหมาะสม

กับปัญหาได้อย่างยืดหยุ่น ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกขั้นตอน หรือต้องเรียนตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสลับขั้นตอนได้ หรือใช้ขั้นตอนนั้นซ้ำได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นเป็นลำดับ และสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติมา พูลเกษม (2560: 203-217) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากความสนใจของนักเรียน การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกัน มีบรรยากาศผ่อนคลาย ได้ฝึกการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา และสามารถนำทักษะและความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชูชีพ พูลผล (2558: บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ครูควรนำวิธีการสอนดังกล่าวไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งก่อนที่ครูจะนำวิธีการสอนนี้ไปใช้ควรศึกษารายละเอียด ขั้นตอนวิธีการสอน ให้เข้าใจ เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบกิจกรรม เป็นต้น และเพื่อให้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาในการดำเนินการ แต่ในสภาพจริงครูสามารถปรับเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในระหว่างการวางแผนเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ครูควรใช้เวลาอย่างเพียงพอ และควรให้คำแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติม ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนมากยิ่งขึ้น

3. ครูควรใช้เทคนิคการใช้คำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นความคิดให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและร่วมกันคิดภายในชั้นเรียน

4. ในขั้นตอนการอภิปรายแนวทางในการแก้ปัญหา นั้น ครูควรมีเทคนิคสร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ออกมาอภิปราย เพื่อฝึกให้นักเรียนกล้าแสดงออกและฝึกทักษะการนำเสนอไปพร้อมกันด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสารและการนำเสนอ เป็นต้น

2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ต ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่มีต่อพัฒนาการของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อสารและการนำเสนอ เป็นต้น

3. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

สรุป

จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้โจทย์ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และทักษะการแก้ปัญหายู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาถึงความพึงพอใจพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแอสบาร์ตร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง**

2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- ชูชีพ พูลผล. (2558). รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ญาณกวี ชัดสีทะลี. (2557). การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอลเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปง จังหวัด เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฐิติมา พูลเกษม. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยปรัชญา DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้สมการเชิงเส้นโค้งร่างของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ, 10 (2), 203-217.
- ทัตตริณ วรธณเกตุศิริ. (2554). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. นครปฐม: ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิตนา แชนมณี. (2550). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2555). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: บิสมิเนสอาร์แอนด์ดี.
- นันทพร ภูครองนาค. (2560). การพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนสะกดคำตามมาตราตัวสะกดของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนของแฮร์บาร์ต (Herbart Formal Step) ประกอบ แบบฝึก. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2550). กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้จำนวนและ การดำเนินการและเรขาคณิต. วารสารคณิตศาสตร์, 52 (587-589), 47-55.
- เมธาสีธี ธัญรัตน์ศรีสกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รัตนา เวฬุวนารักษ์. (2559). การศึกษาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จาก การสอนที่ใช้การสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) ร่วมกับการสอนกลวิธีด้านความรู้ความคิด (Cognitive Strategy Instructions). วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ, 5 (2), 25-26.
- โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย. (2562). รายงานผลคะแนนกลางภาค ประจำปีการศึกษา 2562. สุพรรณบุรี: วิชาการ โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย.

- วรกมล บุญรักษา. (2560). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับ DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**, 20 (1), 15-27.
- ศิวพร อีรลดานนท์. (2556). การศึกษาความสามารถอ่านและเขียนคำที่สะกดไม่ตรงตามมาตราตัวสะกดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จากการสอน โดยใช้วิธีการสอนของแฮร์บาร์ต (Herbart Formal Step) ร่วมกับเทคนิค CCC (Copy Cover Compare). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2540). **คณิตศาสตร์กับศิลป์** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุณิสา สุมิตรณะ. (2555). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ CGI ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชญา ลือชัย. (2555). การวิเคราะห์ทักษะที่ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.