

**ผลการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พลังงานความร้อนด้วยชุดสร้างความรู้
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

THE RESULT FROM USING TEACHING-LEARNING MANAGEMENT LEAD
TO THE CREATION OF A KNOWLEDGE SET OF HEAT ENERGY BASED
ON CONSTRUCTIVISM THEORY, SCIENCE LEARNING SUBSTANCE
GROUP, MATAYOMSUEKSA 1

กัญยรัตน์ ดุษณีย์ / KANYARAT DUSSANEE¹

ทิพวัลย์ คำคง / TIPPAWAN KHUMKHONG²

รัตนาวรรณ ธนานุรักษ์ / RATTANAWAN TANANURAK³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดสร้างความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้เรื่องพลังงานความร้อน กับการสอนตามปกติ 4) เปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้กับการสอนตามปกติ และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดสร้างความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย 2 ห้องเรียน จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

¹นักศึกษานิพนธ์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

²ดร. อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

³ดร. อาจารย์พิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดสร้างความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 82.61 / 82.70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ สูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ สูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดสร้างความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดสร้างความรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) create the effectiveness of a knowledge set of Heat Energy based on constructivist theory for science learning substance group, matayomsueksa 1, in order to meet the effective criterion, of 80/80, 2) compare the students' learning achievement before and after learning with a knowledge set of Heat Energy, 3) compare the students' learning achievement with using a knowledge set and in a conventional method class, 4) compare the students' scientific mind with using a knowledge set and in a conventional method class and 5) survey the students' satisfaction toward the knowledge set of Heat Energy. The subjects consisted of 100 matayomsueksa 1 students Kannasootsuksalai School, Suphan Buri Province during the second semester of the 2012 academic year, obtained by simple random sampling, divide 2 groups equally. The instruments used for this study were a knowledge set of Heat Energy, a conventional learning plan, a learning achievement test with a reliability value of 0.909, a scientific mind evaluation form and a questionnaire on satisfaction. The data were analyses to calculate mean, standard deviation and t-test.

The findings showed as follows:

1. The effectiveness of knowledge set of Heat Energy was 82.61/82.70 criterion. The means that efficiency of the knowledge set was good.
2. The students' learning achievement after using the knowledge set of Heat Energy was significantly higher at the 0.01 level.
3. The students' learning achievement of knowledge set of Heat Energy using was significantly higher than the learning achievement of the conventional method class at the 0.01 level.
4. The students' scientific mind of the knowledge set of Heat Energy using was significantly higher than the student's scientific mind of the conventional method class at the 0.01 level.
5. The student' satisfaction toward the knowledge set of Heat Energy was highly positive.

Keywords: a set of knowledge, constructivist theory, Science Learning Substance Group

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์นั้นเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดแบบสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนที่มีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1)

ในการจัดการเรียนการสอนของไทยในสถาบันการศึกษาทุกระดับชั้น โดยเฉพาะการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการศึกษาที่อ่อนแอทางสติปัญญาและทำลายศักยภาพในการเรียนรู้ เนื่องจากเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาในห้องเรียนและท่องจำจากตำราเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนขาดประสบการณ์และการศึกษาจากความเป็นจริงรอบตัว ขาดการคิดวิจารณ์ญาณ ขาดการนำประสบการณ์หรือข้อมูลมาสังเคราะห์ให้เป็นปัญหาที่สูงขึ้นทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ เมื่อไม่มีความรู้ความเข้าใจ จึงไม่สามารถทำข้อสอบได้ (ทิตานา เขมมณี, 2551: 177) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังเห็นได้จากผลการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 9 ได้คะแนนเฉลี่ย 39.28 จาก 100 คะแนน และพบว่า คะแนนต่ำมากในสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 เรื่องพลังงานความร้อน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.2 คะแนน จาก 10 คะแนน และจากการสำรวจการสอบระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2553 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่ามาตรฐาน ว 5.1 เรื่อง พลังงาน คะแนนเต็ม 14 คะแนน ระดับโรงเรียนภรรณสูตศึกษาลัยคะแนนเฉลี่ยได้ 4.63 ระดับจังหวัดคะแนนเฉลี่ยได้ 4.34 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาเขต 9 และระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ย 4.23 (สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 9 สุพรรณบุรี, 2553: 8-10) ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำมาก

ด้วยเหตุผลนี้ การจัดการเรียนรู้จึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งของครูและนักเรียน ครูต้องวางแผนจัดกิจกรรมที่เน้นบทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่มต้น คือร่วมกันวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล เน้นกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาการมีปฏิสัมพันธ์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา มีจิตวิทยาศาสตร์และมีค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้แก่ การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา และในการจัดการเรียนการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามสภาพของตนเอง เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน และเก็บความทรงจำได้ยาวนานขึ้น รูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริงหรือเรียกว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541: 44) ซึ่งเชื่อว่าประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบค้นตรวจสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ จะส่งผลให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้อย่างมีความหมาย และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน

โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นั่น ๆ อย่างกระตือรือร้นจนกระทั่งนักเรียนเกิดการสร้างความหมายการส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การนำแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ที่ดีขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้ามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดร.ณิ วิศิษฎ์วงศ์ (2551: 72) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากปัญหาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนต้องพยายามทำหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยอาศัยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรือนำสื่อการเรียนการสอนมาเป็นปัจจัยที่จะนำเอาความรู้ไปสู่ตัวนักเรียนได้ สอดคล้องกับกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เน้นการถ่ายทอดและการแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้พบว่า การนำชุดการสร้างความรู้มาใช้จะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากชุดสร้างความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมความสามารถทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ มีความคล่องแคล่วที่จะนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาและวิธีการได้ดีเพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง (สุภัทร จินปฐ, 2548) อีกทั้งชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนให้มีกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ของตนเอง วิธีการสอนจะส่งเสริมความคิดของนักเรียนและให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองและนำประสบการณ์หรือสิ่งที่ครูสอนไปใช้ประโยชน์และสามารถนำความรู้ที่ได้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน เก็บความทรงจำได้ยาวนาน และสามารถนำความรู้ไปทำข้อสอบได้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของจิตราภรณ์ จอมคำสิงห์ (2548) ได้ศึกษาผลการเรียนจากชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น และข้อเด่นของชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเน้นกระบวนการคิดและการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของกระบวนการคิดดังกล่าว จึงสร้างชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องพลังงานความร้อน

เพื่อใช้ในการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ฝึกวิธีการเรียนด้วยการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป และนักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อสร้างชุดสร้างความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
- 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติ
- 4) เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติ
- 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดสร้างความรู้

วิธีดำเนินการ

1. **ขอบเขตของเนื้อหา** วิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง พลังงานความร้อนในหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย จังหวัดสุพรรณบุรี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัด ม.1/1, 1/2, 1/3 และ 1/4 ประกอบไปด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1) แหล่งที่มาของพลังงานความร้อน อุณหภูมิ และหน่วยของการวัด 2) การถ่ายโอนความร้อนและผลของการถ่ายโอนความร้อน 3) การขยายตัวของวัตถุเมื่อได้รับความร้อนและผลของการขยายตัวของวัตถุ 4) ผลของพลังงานความร้อนและภาวะโลกร้อน

2. **ระยะเวลา** ระยะเวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ทำการทดลอง 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ รวม 15 ชั่วโมง

3. **กลุ่มตัวอย่าง** นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัยจังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 จำนวน 50 คน สอนโดยใช้ชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กับกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 จำนวน 50 คน สอนโดยใช้การสอนตามปกติ

4. ตัวแปร

- 4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอน ซึ่งแบ่งเป็น 2 วิธี
 - 4.1.1 การสอนโดยชุดสร้างความรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.1.2 การสอนโดยการสอนตามปกติ
- 4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งได้ 3 ด้าน คือ
 - 4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2.2 จิตวิทยาาสตร์
 - 4.2.3 ความพึงพอใจต่อชุดสร้างความรู้

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ
3. จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดสร้างความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยคู่มือสำหรับกระบวนการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้ ขั้นที่ 1 จุดประกายความสนใจ ขั้นที่ 2 วางแผนการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ลงมือเรียนรู้ตามแผนเพื่อแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 4 นำเสนอข้อมูล สรุปความรู้ และขั้นที่ 5 จัดทำชิ้นงาน ชุดสร้างความรู้คำนวณดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และมีประสิทธิภาพ 82.61/82.70
2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ จำนวน 4 แผน คำนวณดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80- 1.00
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานงานความร้อน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.25 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.80 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90
4. แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ ใช้อิงเกณฑ์ประเมิน กำหนดเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ (5, 4, 3, 2, 1) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99
5. แบบสอบถามความพึงพอใจ ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) แบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ (5, 4, 3, 2, 1) คำนวณดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80- 1.00

การดำเนินการวิจัย

1. ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองโดยใช้ชุดสร้างความรู้ ตามลำดับดังนี้

1.1 ผู้วิจัยจัดเตรียมชุดสร้างความรู้ 4 ชุด ประกอบด้วยคู่มือสำหรับกระบวนการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อต่าง ๆ และเอกสารที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.2 ปฐมนิเทศนักเรียนหลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

1.3 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดสร้างความรู้ จำนวน 4 ชุด เป็นเวลา 15 ชั่วโมง

1.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนด้วยชุดสร้างความรู้ทั้ง 4 ชุด แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

1.5 นักเรียนทำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

1.6 นำข้อมูลหรือคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน

2. ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติตามลำดับดังนี้

2.1 ผู้วิจัยจัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อต่าง ๆ และเอกสารที่ใช้ในการเรียนการสอน

2.2 ปฐมนิเทศนักเรียนหลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

2.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ จำนวน 4 แผน

2.4 เมื่อสิ้นสุดการเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลาเท่ากับทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

2.5 นักเรียนทำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

2.6 นำข้อมูลหรือคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.7 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

2.7.1 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ยของคะแนน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.7.2 สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการทดลองประสิทธิภาพของชุดสร้างความรู้ E_1/E_2 ค่าความเที่ยงตรง (validity) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าอำนาจจำแนก ค่าที่ (t) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร KR-20

2.7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test for dependent sample และ t-test for independent sample

ผลการวิจัย

ประสิทธิภาพ ของชุดสร้างความรู้

การหาประสิทธิภาพของชุดสร้างความรู้ จำนวน 4 ชุด ดำเนินการหาประสิทธิภาพแบบ เดี่ยว (1: 1) แบบกลุ่ม (1: 3) และภาคสนาม (1: 10) ผลของการหาประสิทธิภาพ แสดงไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสร้างความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

(n = 100)

ชุดสร้างความรู้	เกณฑ์ 80/80	
	(E ₁)	(E ₂)
ชุดที่ 1 เรื่อง ร้อนเท่าใด	80.18	83.30
ชุดที่ 2 เรื่อง ร้อนแล้วไหล	85.11	83.30
ชุดที่ 3 เรื่อง ร้อนแล้วใหญ่	83.65	81.60
ชุดที่ 4 เรื่อง ร้อนแล้วโลกเปลี่ยนไป	81.53	82.60
ภาพรวม	82.61	82.70

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดสร้างความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 82.61/82.70

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดสร้างความรู้ ทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วย t-test for dependent sample ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

(n = 100)

การเรียนด้วยชุดสร้างความรู้	n	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	50	15.30	3.41	31.56**
หลังเรียน	50	31.12	2.85	

**p< .01

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง พลังงานความร้อน หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติ ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติ

(n = 100)

วิธีสอน	n	\bar{X}	S.D.	t
การเรียนโดยใช้ชุดสร้างความรู้	50	31.12	2.85	7.78 **
การเรียนโดยการสอนตามปกติ	50	26.20	3.44	

**p< .01

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียน ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้กับการสอนตามปกติ

ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้กับการสอนตามปกติ

(n = 100)

รายการ	เรียนโดยชุดสร้างความรู้			การสอนตามปกติ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์	\bar{X}	S.D.	ระดับจิตวิทยาศาสตร์
ความสนใจใฝ่รู้						
จำนวน 10 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดังนี้	4.37	0.67	มาก	3.59	8.75	ปานกลาง
ความมีเหตุผล						
จำนวน 5 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดังนี้	4.58	0.68	มากที่สุด	3.54	0.99	มาก
ความซื่อสัตย์						
จำนวน 3 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดังนี้	4.51	0.66	มากที่สุด	3.49	0.92	ปานกลาง
ความมีระเบียบเรียบร้อย						
จำนวน 7 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดังนี้	4.57	0.70	มากที่สุด	3.79	0.86	ปานกลาง
การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น						
จำนวน 5 ข้อ มีค่าเฉลี่ยดังนี้	4.39	0.51	มาก	3.57	0.94	มาก
ภาพรวม	4.47	0.61	มาก	3.60	0.89	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนโดยชุดสร้างความรู้ อยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 4.47 ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.60 แสดงว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการสอนตามปกติ

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดสร้างความรู้

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนโดยชุดสร้างความรู้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดสร้างความรู้

(n = 100)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาไม่มากเกินไป	4.48	0.67	มาก
2. เนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย	4.54	0.61	มากที่สุด
3. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม	4.50	0.76	มาก
4. เนื้อหามีรายละเอียดมากพอ	4.50	0.64	มาก
ด้านสื่อ			
5. สื่อการเรียนการสอนน่าสนใจ	4.52	0.73	มากที่สุด
6. สื่อมีความหลากหลาย	4.42	0.60	มาก
7. สื่อเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.64	0.56	มากที่สุด
8. ตัวอักษรและภาษาในสื่ออ่านง่ายชัดเจน	4.48	0.76	มาก
ด้านกิจกรรม			
9. กิจกรรมน่าสนใจ	4.76	0.51	มากที่สุด
10. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ได้	4.36	0.69	มาก
11. มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.76	0.55	มากที่สุด
12. กิจกรรมการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น	4.70	0.54	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ			
13. ความรู้ที่ได้รับเป็นพื้นฐานของการเรียนระดับสูงต่อไป	4.68	0.68	มากที่สุด
14. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ในเรื่องนั้นได้	4.50	0.83	มาก
15. นำวิธีการสร้างความรู้ไปใช้กับการเรียนวิชาอื่น ๆ ได้	4.08	0.96	มาก
รวม/เฉลี่ย	4.53	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยชุดสร้างความรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.53

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่จะอภิปรายดังนี้

1. ชุดสร้างความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ 82.61/82.70 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือชี้แนะแนวทาง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เกิดจากการแสวงหาความรู้และค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงสอดคล้องกับความเชื่อที่ว่าทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ และการเรียนรู้มิใช่ถูกสอนอยู่ตลอดเวลา ควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการซักถาม พูดคุย หาเหตุผล (ลีปบนนท์ เกตุทัต, 2541: 5-7) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภัทร จันปรุ (2548) ที่ว่าชุดสร้างความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมความสามารถทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ มีความคล่องแคล่วที่จะนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดหลังเรียนได้ส่งผลให้ชุดสร้างความรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดสร้างความรู้ได้ออกแบบบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวนักเรียน นักเรียนเป็นผู้สร้าง (constructor) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยนักเรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง จากชุดสร้างความรู้โดยนำหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ และแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบไปด้วย 1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (problem base) ตามแนวคิดของเพียเจต์ ซึ่งเชื่อว่าถ้านักเรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) นักเรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (equilibrium) จนกระทั่งนักเรียนสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่หรือเกิดการเรียนรู้ สถานการณ์ที่เป็นปัญหานี้เป็นขั้นการนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ 2) แหล่งเรียนรู้ (resource) เป็นส่วนที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่นักเรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนเผชิญ และนักเรียนใช้แสวงหา และค้นพบคำตอบ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างสื่อหลายชนิดที่แตกต่างกัน ได้แก่ สื่อ Power Point clip วิดีโอ ใบบอกกิจกรรม ฐานการเรียนรู้ และใบความรู้รูปการ์ตูน สื่อประเภทต่าง ๆ นี้ผู้วิจัยสร้างตามแนวคิดของสุมาลี ชัยเจริญ (2548) ที่ว่าคุณลักษณะเฉพาะของสื่อ นั้น สื่อจะช่วยส่งผลต่อความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการคิดของนักเรียน และสื่อที่มีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ต่างกัน สอดคล้องกับพจนานา ททรัพย์สมาน (2550) ที่กล่าวว่าสื่อเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด เพื่อเป็นแนวทางในการสรุปองค์ความรู้ที่ถูกต้อง และ 3) การร่วมกันแก้ปัญหา (collaboration)

ผู้วิจัยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำที่ใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน แก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง มีโอกาสได้ แสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น และเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยปรับเปลี่ยน และป้องกันความเข้าใจ ที่คลาดเคลื่อนสอดคล้องกับทฤษฎีของจิตราภรณ์ จอมคำสิงห์ (2548) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จาก ชุดสร้างความรู้ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง สิ่งแวดล้อมธรรมชาติของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน และปริญญา ทองสอน (2549) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ชุดสร้าง ความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิด ความรู้ที่คงทน เป็นผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพลังงานความร้อน ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ กับการสอนตามปกติแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ มีขั้นตอนการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยกันคิดระดมพลังสมอง ในการหาข้อมูล และนำข้อมูลไปใช้ในการทำกิจกรรม นักเรียนมีการร่วมกันวางแผนทำการทดลอง ออกแบบการบันทึกผลการทดลอง ทำกิจกรรมทดลอง เพื่อหาความรู้และคำตอบ นำข้อมูลที่ได้จาก การทดลองบันทึกลงไปใบบันทึกกิจกรรมกระบวนการนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของ นักเรียน เป็นความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่นักเรียนพบเห็น กับความเข้าใจเดิมของนักเรียน ที่มีมาก่อน โดยนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองที่นักเรียนพบมาสร้างเป็นโครงสร้าง ทางปัญญา (cognitive structure) การนำเสนอข้อมูล สรุปความรู้ ตัวแทนของนักเรียนนำเสนอ ผลการทดลอง เพื่อให้เพื่อนนักเรียนได้วิเคราะห์ อภิปรายความรู้ที่ได้ และสรุปความรู้ร่วมกันจาก ฐานความรู้ กระบวนการเรียนรู้สำคัญสุดท้ายของเนื้อหา นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาจัดเป็นชิ้นงาน แสดงความรู้ความเข้าใจในรูปแบบของ ชิ้นงาน จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนรู้โดยใช้ชุดสร้างความรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) ต้องเป็นผู้จัด กระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายในสิ่งนั้นด้วยตนเอง จากกิจกรรม ที่เรียกว่า “physical knowledge activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับสื่อการทดลองสิ่งของที่เป็นจริง ทำให้นักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ที่แท้จริง ดังนั้นการเรียน โดยชุดสร้างความรู้ เป็นการส่งเสริมความสามารถทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ มีความคล่องแคล่ว ที่จะนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างรวดเร็ว นักเรียนสามารถจำเนื้อหา และวิธีการได้ดี เพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มนับเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพของนักเรียน นักเรียนได้เป็น

เจ้าของความรู้ที่แท้จริง สามารถนำประสบการณ์ใหม่ไปใช้ประโยชน์และสามารถนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้รวดเร็ว ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน เก็บความจำได้ยาวนาน ส่งผลให้นักเรียนมีศักยภาพในการนำความรู้ที่มีอยู่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้คะแนนสูงขึ้น

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้โดยชุดสร้างความรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นงานเป็นการนำเสนอผลงานที่ทำให้ให้นักเรียนมีโอกาสจัดลำดับขั้นตอนของความรู้ การเรียบเรียงความคิด สร้างออกมาเป็นเอกสารหลักฐานร่องรอยต่าง ๆ ซึ่งได้จากการค้นพบองค์ความรู้นั้น (ปราโมทย์ จันทรเรือง, 2552) และความรู้ที่ผ่านการลงมือกระทำของนักเรียน การเรียนรู้ตามสภาพจริง และจัดให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และที่สำคัญคือการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน เก็บความจำได้ยาวนาน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้ มีศักยภาพทางการเรียนสูงกว่าศักยภาพทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตามปกติซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรานนท์ วะปะแก้ว (2547) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมีระหว่างการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติ จากการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 68 ส่วนการสอนตามปกติ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 55

4. จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ที่สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการคิดและปฏิบัติจริงตามลำดับขั้น วิเคราะห์ความสำคัญที่จำเป็นของสิ่งที่จะเรียนรู้ วางแผนกำหนดขอบเขตวิธีการเรียนรู้ ลงมือเรียนรู้ตามแผน นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ วิเคราะห์ อภิปรายสรุปความรู้ ข้อคิด แนวทางปฏิบัติ จัดทำผลงาน รายงานผลการเรียนรู้ของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ ตามความถนัดความสนใจ (พจนา ทรัพย์สมาน, 2550: 2) นักเรียนที่เรียนโดยชุดสร้างความรู้จึงผ่านกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ทั้งหมด ส่งผลให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งมีคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ อันเป็นลักษณะสำคัญที่เอื้อให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ แก้ปัญหา หาแนวทางแก้ปัญหา พฤติกรรมที่แสดงออกนี้คือ จิตวิทยาาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2549: 22) กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนโดยชุดสร้างความรู้ส่งผลให้จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดสร้างความรู้ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากหลักการทฤษฎีตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่นำมาเป็นพื้นฐานหลักในการออกแบบการเรียนรู้ ที่นำสื่อประเภทต่าง ๆ มารวมกัน ซึ่งคุณลักษณะของสื่อต่าง ๆ นั้นจะส่งเสริม

ซึ่งกันและกัน การใช้ชุดสร้างความรู้จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ มีความคล่องแคล่วที่จะนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างรวดเร็ว นักเรียนสามารถจำเนื้อหาและวิธีการได้ดี เพราะผ่านการแก้ปัญหาจริง นอกจากนี้แนวคอนสตรัคติวิสต์ยังช่วยสนับสนุนให้นักเรียนกระตือรือร้น ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนให้มีกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์ของตนเอง แล้วนำประสบการณ์ไปใช้ประโยชน์ และสามารถนำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้รวดเร็ว เกิดความคงทน เก็บความทรงจำได้ยาวนาน สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ในระดับสูงต่อไปได้เป็นอย่างดี ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เนื้อหาของบทเรียนเรื่องพลังงานความร้อนที่นักเรียนเข้าใจยาก เมื่อมีกิจกรรมที่แตกต่างและหลากหลาย ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้สื่อแต่ละประเภทมีภาพ สี สัน เสียง ตลอดจนการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากรู้บทเรียนมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้หรือ การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ควรนำเอารูปแบบการสอนโดยชุดสร้างความรู้ และนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นการสอนที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนมีบทบาทในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นผู้สรุปองค์ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ จัดทำชิ้นงาน เป็นที่ประจักษ์ว่าองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นสร้างจากนักเรียนอย่างแท้จริง นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตน และความรู้ที่สร้างขึ้นจะทำให้จำได้ยาวนาน และสามารถผสมผสานกับความรู้เดิมกลายเป็นความรู้ใหม่ที่จดจำได้นาน ส่วนครูเป็นสนับสนุนส่งเสริมเท่านั้น

1.2 การนำรูปแบบการสอนโดยชุดสร้างความรู้ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม การกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยชุดสร้างความรู้ อาจมีการปรับลดเวลาในการขยายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการยืดหยุ่นตามสถานการณ์ความพร้อมของนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

1.4 ควรใช้สื่อที่เป็นแหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ ศึกษานอกสถานที่ หรือนวัตกรรมอื่น ๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้กับวิธีการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น สวนดอกไม้ หรือ เรือนเพาะชำในโรงเรียน การเล่นเกม และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยชุดสร้างความรู้กับ เนื้อหาอื่นในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในระดับอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษานำวิธีการสอนโดยชุดสร้างความรู้ไปใช้ในกลุ่มสาระอื่น ๆ

2.3 ควรมีการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยชุดสร้างความรู้กับวิธีสอนแบบอื่น ๆ

สรุป

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สร้างชุดสร้างความรู้เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าชุดสร้างความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วย พัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างความรู้จากความสัมพันธระหว่าง สิ่งที่เรียนรู้กับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน นำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ ที่ตน พบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการทำกิจกรรม สรุปเนื้อหาสิ่งที่เรียนรู้ และการสร้างผลงานจากกิจกรรมที่เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้นักเรียนจดจำความรู้นั้นได้ยาวนานส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้ามากขึ้น และในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น นักเรียน เกิดความภูมิใจในผลงานของตนเองนักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ มีความสนใจในการแสวงหา ความรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

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

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

จิตรราภรณ์ จอมคำสิงห์. (2548). **ผลการเรียนจากชุดการสร้างความรู้ที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). **เอกสารประกอบการบรรยายเทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist).** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ดรอุณี วิศิษฎ์วงศ์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยได้รับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- ทีศนา แหมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปริญญา ทองสอน. (2549). การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปราโมทย์ จันทร์เรือง. (2552). การออกแบบหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญ ด้านการคิดและการเรียนรู้. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2549). วิธีวิทยาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยหลักการสอน 3S+1 การบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ศรานนท์ วะปะแก้ว. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี ระหว่างการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2551). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9. (2553). โครงการประชุมเชิงปฏิบัติการยกระดับคุณภาพครู กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี. สุพรรณบุรี: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

- ลีปนันท เกตุทัตติ. (2541). **แผนการศึกษา ศาสนา ศิลปะ และวัฒนธรรมแห่งชาติ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุภัทร จินปรุ. (2548). **ผลการจัดการเรียนรู้จากสื่อบทเรียนสื่อการสอน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2547). **การพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**
The Development of Knowledge Construction Model of the Student using Information Technology. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. (2548). **เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน**. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.