การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

The Study of Learning Achievement on Heat Conduction of the Lower Secondary School Students Grade 7 Through Stem Education

ชนม์ชนัญ ธนูพราน[1] และ กนกกาญจน์ กาญจนรัตน์[2]

Kashamas Thengshu[1] and Kanokkan Kanjanarat[2]

Received: November 19, 2018; Revised: December 20, 2018; Accepted: December 26, 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดสุทธาราม จำนวน 49 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent) ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การถ่ายโอนความร้อน, สะเต็มศึกษา

[1,2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

[1]E-mail: beer005_@hotmail.com, [2] E-mail: nscied@gmail.com

[1,2]Genearal Science Program, Faculty of Education, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

[1]E-mail: beer005_@hotmail.com, [2] E-mail: nscied@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to the study of learning achievement in heat conduction of the lower secondary school students grade 7 through STEM Education. The sample group consisted of 49 lower secondary school students grade 7 students of Watsutharam School during second semester in academic year of 2018 who selected by purposive sampling. The research instrument consisted of the knowledge test with degree of difficulty between 0.20-0.80 discrimination over than 0.20 and the reliability of 0.86. The data was analyzed by mean ($\overline{X}$), standard deviations (S.D.) and test of a statistical hypothesis (t-test for Dependent). The research findings: The study of learning achievement in Heat Conduction of The lower secondary school students grade 7 with STEM Education was that the post-test learning achievement scores were significantly higher than the pre-test at the statistical level of 0.05.

Keyword: learning achievement, heat conduction, STEM education

บทนำ

จากการศึกษาคะแนนผลการสอบ O-Net ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนผลการสอบอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน สะท้อนให้เห็นว่า คุณภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดสุทธารามยังไม่มีคุณภาพอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ ทั้งนี้มีการตั้งข้อสังเกตถึงปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศซึ่ง อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ภายในห้องเรียนในรูปแบบเดิมๆ ที่ส่วนใหญ่เน้นการท่องจำ ซึ่งไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดเข้าใจได้ ดังนั้นเพื่อสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ทำให้ต้องเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้คะแนน O-Net ที่ดีขึ้น

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นคำย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชา ให้มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิตหรือการประกอบอาชีพเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม ในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมและการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ หรือนวัตกรรม เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556) การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2558) ซึ่งโดยที่ วิชาทั้งสี่ในสะเต็มศึกษานี้ล้วนแต่เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่ จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วสังคม ตั้งอยู่บนฐานของความรู้และเต็มไปด้วยเทคโนโลยีที่นับวันยิ่งเจริญก้าวหน้าขึ้นไป (รักษพล ธนานุวงศ์, 2556ก) ซึ่งการผลักดันให้ สะเต็มศึกษาเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมแบบองค์รวมในโรงเรียนได้ นั้น ผู้บริหารสถานศึกษาต้องเอาจริงเอาจัง ส่งเสริมให้ครูทุกคนที่เกี่ยวข้องต้องมีความตระหนักถึงความสำคัญของ สะเต็มศึกษา และต้องมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (สสวท., 2558)

จากบริบทโรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายอันเนื่องจากมีระยะเวลาในชั่วโมงเรียนที่มีจำนวนจำกัดแต่เนื้อหาในหลักสูตรมีจำนวนมาก ผู้สอนจึงต้องสอนให้ครบกับเนื้อหาที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความต้องการให้ครูผู้สอนเน้นการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติมากกว่าแบบบรรยายเพราจะทำให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้การสอบแบบบรรยายเป็นการสอนที่มุ่งเอาเนื้อหาสาระ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ เช่น การอ่านหนังสือทบทวน จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนนำมาบูรณาการกับรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ที่บูรณาการได้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ดังนั้น การเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม เข้าด้วยกัน เน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและมีวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์จริงทางด้านวิศวกรรม โดยการบูรณาการเนื้อหาหลากหลายสาขาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ผ่านการประยุกต์ ใช้ความรู้ 3) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ผ่านปัญหาที่พบเจอและแก้ไขได้ 4) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันเป็นสังคมโลกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับอาชีพที่ต้องใช้ศักยภาพทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีผ่านกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิด

ความสนใจต่อการเข้าศึกษาต่อเฉพาะด้าน เช่น ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับอุดมศึกษาเพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป (วรรณา รุ่งลักษะมีศรี, 2551: 6)

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในการพัฒนานักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม ให้มีความสามารถในด้านการแก้ปัญหา เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมในปัจจุบัน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในด้านสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2560

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental design) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว สอบก่อนสอบหลัง (One group pretest-posttest design) โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม จำนวน 4 ห้อง นักเรียน 195 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 49 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .86 ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรูวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา แบ่งองค์ประกอบการวัดตามแนวคิดของ Bloom โดยวัดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้และหน่วยการเรียนรู้

3. วิเคราะห์ตัวชี้วัด เพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ควบคุมพฤติกรรมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติ

4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชนและท้องถิ่น

5. วิเคราะห์การประเมินผลโดยการเลือกสื่อและแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

6. ขั้นออกแบบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- เวลาเรียน
- สาระสำคัญ
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สาระการเรียนรู้
- กิจกรรมการเรียนรู้
- สื่อการเรียนรู้
- การวัดผลประเมินผล
- บันทึกผลหลังการสอน

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปการศึกษา 2561 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรูวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จากการสอบถามครูและสัมภาษณ์ นักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแลว รวมทั้งศึกษาสภาพสังคมของชุมชนของนักเรียน

2. ปฐมนิเทศชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ฉบับจริงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ขอ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที

4. ดำเนินการจัดการวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ จึงทำการทดสอบวัดหลังการทดลอง (Post-test) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ฉบับเดิม ที่ใช้ทำการทดสอบก่อนการทดลอง มาให้นักเรียนทดสอบอีกครั้ง มีระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

6. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ไดจากคะแนนผลการเรียนระหว่างเรียน และคะแนนจากการ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปความเรียง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู โดยใช้สถิติการทดสอบทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent)

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent)

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	df	sig
			$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.			
นักเรียน	49	15	4.18	1.20	9.16	1.26	-25.94	48	.000

*ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงกล่าวได้ว่า คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนมีความแตกต่างกันจริง โดยคะแนนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน และแสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาผลการเรียนสูงขึ้น หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายโอนความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับอภิสิทธิ์ ธงไชย (2556) ที่กล่าวว่า สะเต็มศึกษา (STEM Education) ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชา ให้มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิตหรือการประกอบอาชีพเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม ในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมและการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ หรือนวัตกรรม เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่นๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้าง และพัฒนาคิดค้นสิ่งต่างๆ ในโลกปัจจุบัน และจากบริบทโรงเรียนมัธยมวัดสุทธาราม ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายอันเนื่องจากมีระยะเวลาในชั่วโมงเรียนที่มีจำนวนจำกัดแต่เนื้อหาในหลักสูตรมีจำนวนมาก ผู้สอนจึงต้องสอนให้ครบกับเนื้อหาที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความต้องการให้ครูผู้สอนเน้นการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติมากกว่าแบบบรรยายเพราจะทำให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้การสอบแบบบรรยายเป็นการสอนที่มุ่งเอาเนื้อหาสาระ ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองได้ เช่น การอ่านหนังสือทบทวน จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนนำมาบูรณาการกับรายวิชาอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ที่บูรณาการได้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้น การเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม เข้าด้วยกัน เน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและมีวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านประสบการณ์จริงทางด้านวิศวกรรม โดยการบูรณาการเนื้อหาหลากหลายสาขาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ผ่านการประยุกต์ ใช้ความรู้ 3) เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ผ่านปัญหาที่พบเจอและแก้ไขได้ 4) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันเป็นสังคมโลกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5) เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับอาชีพที่ต้องใช้ศักยภาพทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีผ่านกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเข้าศึกษาต่อเฉพาะด้าน เช่น ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับอุดมศึกษาเพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป (วรรณา รุ่งลักษมีศรี, 2551: 6)

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนควรเตรียมตัวและทำหน้าที่ตนเองให้พร้อมต่อการจัดการเรียนรู้ เช่น การวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างรอบคอบและมีประสิทธิภาพ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรชี้แจงทำความเข้าใจให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเอง โดยให้นักเรียนมีอิสระในด้านการคิด โดยครูผู้สอนมีหน้าที่คอยชี้แนะให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

3. ครูผู้สอนควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้นักเรียนมากที่สุด

4.การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเรื่องระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

รักษพลธนานุวงศ์. (2556ก). *รายงานสรุปการประชุมเชิงปฏิบัติการ STEM Education*. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2556 จาก http://www.slideshare.net/ focusphysics/stemworkshopsummary

วรรณา รุ่งลักษะมีศรี. (2551). *ผลของการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสาธิต* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *คู่มือจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1-3.* กรุงเทพฯ: องค์การค้าของ สกสค.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). สะเต็มศึกษา (STEM EDUCATION). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร,* 17(2), 201-202.

อภิสิทธิ์ ธงไชย และทีมงานสาขาออกแบบและเทคโนโลยี สสวท. (2555). *สรุปการบรรยายพิเศษ เรื่อง Science, Technology, Engineering and Mathematics Education : Preparing students for the 21st Century*. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2556. สืบค้นจาก http://designtechnology.ipst.ac.th/uploads/STEMeducation.pdf.