



การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

Designing the Innovative Learning Management Plans by STEM Education Method to Develop Creative Thinking Learning Processes in Science Class

ปจรรย์ เนรมิตพานิชย์ *

พรรณวิไล ชมชิต **

วันดี รักไร่ ***

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ เรื่องแรงแม่เหล็ก 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และ 4) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 1 แผน ระยะเวลา 14 ชั่วโมง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 8 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t- test แบบ dependent samples ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการประเมินเพื่อกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพโดยให้ประสิทธิภาพการประมวลผลและผลการปฏิบัติงาน (E1/E2) ของการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา มีค่าเท่ากับ 91.42/80.10
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

*** ดร. อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ABSTRACT

This research for designing the innovative learning management plans by STEM education method in science class aimed 1) to develop an innovative learning management plans based on STEM Education method to develop learning processes of creative thinking abilities on magnetic force issue, 2) to compare between students' learning achievements before and after learning by management plans based on STEM Education method by pretest and posttest techniques, 3) to assess students' creativity thinking abilities after learning by learning management plans based on STEM Education method and 4) to identify the relationship between students' learning achievements after learning by learning management plans based on STEM Education method and students' creativity thinking abilities in science class. The samples of this research were 32 primary school students of room 2/2 in semester 2, academic year 2016, from Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration School, Muang district, Maha Sarakham province, under the Office of Higher Educational Commission. Research instruments were an innovative learning management plan by STEM Education method for 14 hours, students' learning outcomes assessment form that obtained 30-item Learning Achievement Test (LAT) and students' creative thinking ability assessment form that determine the 8-item Creative Thinking Ability Assessment (CTAA). Statistic used in this research were means, standard deviation, percentage, and t-test for dependent samples. The research findings were;

1. The innovative learning management plan by STEM education method, on the Magnetic Force Issue for primary 2 students were evaluated to determine performance criteria with the efficiency of the processing performance and the performance results (E1/E2) of STEM Education method lesson plan were 91.42/80.10.

2. Students' achievement post learning by the learning management plan with STEM Education method on the Magnetic Force Issue of primary 2 class was higher than outcomes of their pretest statistically significant at the level of .05.

3. Evaluation results of students' creativity thinking abilities post learning by the learning management plan with STEM Education method was at good level ($\bar{x}=3.91$).

4. Students' learning achievement post learning by the learning management with STEM Education method and students' creative thinking abilities had a statistically significant relationship at the level of .05.

คำสำคัญ : การออกแบบ, แผนจัดการเรียนรู้, สะเต็มศึกษา

Keywords : Instructional design, the innovative learning management plans, STEM education method,

บทนำ

ในปัจจุบันการศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยในหลากหลายด้าน เพราะการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า ทั้งยังเป็นส่วนในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การพัฒนาประเทศนั้นจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมในหลายด้าน ทั้งด้านศักยภาพของบุคลากร ศักยภาพของทรัพยากรบุคคลนั้นหากนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกทางจะเป็นการเพิ่มโอกาสการพัฒนาประเทศได้มากยิ่งขึ้น กล่าวคือ การศึกษาจะช่วยพัฒนาคนให้มีคุณภาพทั้งด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านสติปัญญา และด้านคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมและใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาเพื่อก้าวไปสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช (2555, น. 19-27) ได้กล่าวไว้ว่า “ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 ทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาล ไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิต จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาทั้งสมอง 5 ด้าน ได้แก่ สมองด้านวิชาและวินัย



สมองด้านสังเคราะห์ สมองด้านการสร้างสรรค์ สมองด้านเคารพให้เกียรติ และสุดท้ายคือสมองด้านจริยธรรม” จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 จะเน้นเรื่องทักษะที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตให้มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด นั่นคือการนำการศึกษามาพัฒนาบุคคลทั้ง 5 ด้าน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555-2559 : 14) ได้กล่าวว่า การพัฒนาคุณภาพของคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต้องมุ่งพัฒนาคนไทย และการที่จะพัฒนาคนไทยให้มีคุณภาพได้นั้น การศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนั้นจากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการศึกษามีบทบาทสำคัญอย่างมาก ต่อการพัฒนาศักยภาพของบุคคล

ปัจจุบันความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญทั้งในสังคมโลกปัจจุบันและในอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นสูง จึงทำให้ในปัจจุบันมีการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมากที่เห็นได้ชัด วิทยาศาสตร์จึงนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างดี ทำให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น สามารถนำความรู้ที่เกิดขึ้นไปปรับปรุงและประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 12) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนควรใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบเน้นปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ที่ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับชีวิตประจำวัน ลดความซ้ำซ้อน

การจัดการศึกษาตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการความรู้แบบสหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อนำความรู้ที่เกิดขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (อภิสิทธิ์ รัชไชย, 2556) รวมถึงการประกอบอาชีพ ในอนาคต นอกจากนี้ แนวคิดสะเต็มศึกษายังช่วยในการพัฒนากระบวนการส่งเสริมแนวคิดในการสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในปัจจุบัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวสะเต็มศึกษามีความสำคัญต่อผู้เรียนในปัจจุบันเป็นอย่างมาก กล่าวคือสะเต็มศึกษามีความสำคัญทั้งในด้านการส่งเสริมให้ผู้เรียน รักและเห็นคุณค่าของการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และสะเต็มศึกษายังช่วยส่งเสริมทักษะเกี่ยวกับการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมถึงการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์มาบูรณาการกัน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสะเต็มยังสามารถนำไปปรับใช้ในการทำงานในแต่ละสาขาอาชีพได้ ช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสร้างสรรค์และสามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว การแก้ปัญหานั้นต้องใช้ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ประกอบรวมกัน นำความรู้ที่มีมาบูรณาการกันเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีหลายเทคนิคด้วยกัน เช่น การตั้งคำถามอิงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ของกิลฟอร์ดนั้นแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ความคิด คล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ อารี พันธมณี (2545 : 47) มีแนวคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญอย่างต่อเนื่องถึงวัยผู้ใหญ่ และสะเต็มศึกษามีความสำคัญและสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจสาระวิชาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการบูรณาการสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาอย่างสร้างสรรค์เพื่อนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากการสำรวจปัญหาภายในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นั้น พบว่านักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนขาดทักษะในการทำงานกลุ่ม ขาดความร่วมมือในการทำงาน ขาดความอดทนอดกลั้น ขาดความมุ่งมั่นในการทำงาน ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน เรียนและตอบคำถามได้เท่าที่ครูสอน ไม่กล้านำเสนอสิ่งอื่นที่นอกเหนือจากสิ่งที่เรียนในห้อง ขาดความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในการทำงาน ไม่สามารถคิดสิ่งใหม่ ๆ ได้เอง จะทำงานตามที่ครูได้บอกเท่านั้น ไม่กล้าคิด และไม่กล้าแสดงความคิดเห็นใหม่ ๆ ซึ่งส่งผลต่อนักเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมที่แย่ลงอย่างเห็นได้ชัด และปัญหาทั้งหมดอาจจะมี ความรุนแรงขึ้นเมื่อเรียนในระดับชั้นต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษามาปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้นักเรียนนำความรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจเกี่ยวกับการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้งหมด 4 ด้าน ทั้งด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดละเอียดลออ ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการเรียน การออกแบบผลงาน การประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของสะเต็มศึกษา



ทั้งด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

วัตถุประสงค์

1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย
 - 1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนรวมทั้งหมด 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนที่เรียนในชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ กำหนดการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
 - 2.3 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง เป็นการวัดความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford, 1967) โดยมีรายการที่ประเมิน คือ สร้างสรรค์จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ได้ ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคล่องแคล่วในการคิด ด้านคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

 - 3.1 เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาจำนวน 1 จาก 3 ห้อง เข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน
 - 3.2 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน
 - 3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาโดยผู้วิจัยรวมเป็นเวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ รวม 14 ชั่วโมง พร้อมกับประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
 - 3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังการเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.5 นำผลคะแนนจากการตรวจทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน



4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประเมินประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ ความเหมาะสมของเนื้อหา คำนวณหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 สามารถหาโดยใช้ สูตร $E1/E2$

4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบแบบสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้ t-test for Dependent Sample

4.3 การวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มโดย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มโดย Rxy เพียร์สัน Sample Correlation

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

5.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1.3 ร้อยละ (Percent)

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

5.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

5.2.2 ค่าอำนาจจำแนก

5.2.3 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

5.2.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง RAI

5.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ตามวิธีของโลเวทท์

(Lovett's Method)

5.2.6 การหาเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ E_1/E_2

5.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมุติฐาน

5.3.1 Independent t-test for Dependent Sample

5.3.2 สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

สรุปผล

1. ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้ประสิทธิภาพ ($E1/E2$) มีค่าเท่ากับ 91.42/80.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80

คะแนน	คะแนนเต็ม	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
E_1	136	32	124.34	6.61	91.42
E_2	30	32	24.03	2.41	80.10

ประสิทธิภาพของแผนกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1 / E_2) = 91.42/80.10

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 91.42/80.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	$\bar{X}$	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	11.03	2.32	15.35	.000
หลังเรียน	24.03	2.46		

จากตาราง 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จากนักเรียนจำนวน 32 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 3 ตัวเลือก พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 11.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.32 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.46 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) พบว่า ค่า t เท่ากับ 15.35 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก พบว่ามีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91

ตาราง 3 ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลความหมาย
1. ความคิดริเริ่ม	3.25	2.27	มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ปานกลาง
2. ความคิดยืดหยุ่น	4.33	1.53	มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี
3. ความคิดคล่องแคล่ว	4.23	1.41	มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี
4. ความคิดละเอียดลออ	3.86	1.95	มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี
รวม	3.91	1.79	มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี

จากตาราง 3 แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จากนักเรียนจำนวน 32 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ย 3.91 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	r	β	R	R^2
a	80.10	8.05	0.37**	0.38**	0.3769**	0.1420**
b	78.36	10.38				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



a คือ คะแนนหลังเรียน

b คือ ความคิดสร้างสรรค์

จากตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อศึกษาแนวโน้มของตัวแปรทั้ง 2 ตัวแปร ด้วยสถิติสหสัมพันธ์ของเพียร์สันเชิงเส้น (r) พบว่า r มีค่าเท่ากับ 0.37 หมายความว่าตัวแปร 2 ตัวที่ศึกษามีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อศึกษาความถดถอยของค่าความเที่ยงของข้อมูลอย่างมีมาตรฐาน ด้วยสถิติ Standardized Regression Weight Validity (β) พบว่า β มีค่าเท่ากับ 0.38 หมายความว่า ความสัมพันธ์ของทั้ง 2 ตัวแปรมีความถดถอยอย่างมีน้ำหนักตามเครื่องมือที่วัด และมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีมุ่งหมายสำคัญเพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ เรื่องแรงแม่เหล็ก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการ จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 3) เพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 4) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา จำนวนทั้งหมด 32 คน

การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชิงความคิดสร้างสรรค์ ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ ($E1/E2$) มีค่าเท่ากับ 91.42/80.10 หมายความว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างระหว่างเรียนซึ่งเก็บจากคะแนนใบกิจกรรมการทดลองต่าง ๆ ที่ได้ปฏิบัติในขณะเรียน รวมถึงใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 91.42 ซึ่งคะแนนระหว่างเรียน ($E1$) นั้น จะเห็นได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ได้คะแนนเฉลี่ยค่อนข้างสูง เนื่องมาจากเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวกับเรื่องแม่เหล็ก ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นั้น เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างมีความง่ายแก่การเข้าใจ เนื้อหาไม่ลึกซึ้ง ประกอบกับผู้วิจัยได้ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองและใบงานต่าง ๆ เป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการร่วมมือกันในการทำงาน ทำให้นักเรียนในกลุ่มนั้นสามารถปรึกษากันได้ และนักเรียนที่เรียนเก่งและมีความรับผิดชอบได้คอยดูแลเอาใจใส่เพื่อนในกลุ่ม คอยสอนหากเพื่อนตามเนื้อหาไม่ทันก็จะคอยช่วยเหลือ และนอกจากนี้ขณะทำการเรียนการสอน นักเรียนยังได้ร่วมเล่นเกม ท้าการทดลอง ซึ่งเป็นเรียนที่ให้นักเรียนในชั้นนี้มีความตื่นเต้นและกระตือรือร้นในการเรียน จึงทำให้คะแนนของนักเรียนระหว่างเรียนค่อนข้างสูง และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($E2$) คะแนนที่จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.10 ซึ่งคะแนนหลังเรียนนี้จะเห็นได้ว่ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าคะแนนระหว่างเรียน เนื่องจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 นั้น นักเรียนในระดับนี้ยังไม่สามารถอ่านหนังสือได้เต็มที่ จึงต้องให้ครูผู้สอนหรือผู้วิจัยอ่านข้อสอบให้ ซึ่งบางคนตั้งใจฟังบางคนไม่ตั้งใจฟัง และเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องนี้ จึงทำให้คะแนนหลังเรียนต่ำกว่าระหว่างเรียน แต่จากผลการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 91.42/80.10 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ ($E1$) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E2$) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องแรงแม่เหล็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ แบบ 3 ตัวเลือก ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานั้น ให้ผู้เรียนได้ทำข้อสอบซึ่งขณะนั้นยังไม่ได้เรียน เรื่องของแรงแม่เหล็ก คณะนั้นที่ออกมาค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อสอบตรงจุดนี้ไปปรับปรุงแผน ว่าควรเสริมเรื่องไหนให้แก่ผู้เรียนเป็นพิเศษและหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษานั้น ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีคิด การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น การตั้งคำถาม การหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ค้นพบ มีการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสาขาต่าง ๆ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556) และจากการวิจัยพบว่า การบูรณาการของ 4 สหวิชานั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดเชื่อมโยง สามารถนำสิ่งที่เรียนมาเชื่อมโยงกัน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจรวมถึงสนุกไปกับเนื้อหาที่ได้เรียน สามารถนำสิ่งที่เรียนมาแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้มากขึ้น ดังนั้นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 หลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาในครั้งนี้ ได้จำทำขึ้นเพื่อช่วยในด้านของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ คือ เป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์และเป็นปัจจัยในการส่งเสริมความก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดสามารถดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของทรัพยากรมนุษย์ออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใด ก็ยิ่งมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น ดังเช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และเยอรมนี ที่ประชาชนมีความคิดสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าใช้จินตนาการ จนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่เป็นประโยชน์เอื้ออำนวยความสะดวกและเหมาะสมกับสภาพการณ์ อารี พันธมณี (2545 : 1) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน โดยใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์จำนวน 4 หัวข้อหลักตามแนวคิดของ กิลฟอร์ด ซึ่งแบ่งออกเป็นหัวข้อละ 2 ข้อ จำนวน 8 ข้อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดริเริ่ม มีค่าเฉลี่ย 3.25 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ปานกลาง สังเกตได้จากนักเรียนมีความคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับของเดิม นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก และกล้าลงมือทำสิ่งใหม่ ด้านความคิดยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ย 4.33 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี สังเกตได้จากนักเรียนพยายามคิดหาคำตอบหลายอย่าง และนักเรียนสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่ง ไปเป็นหลายสิ่งได้ ด้านความคิดคล่องแคล่ว มีค่าเฉลี่ย 4.23 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี สังเกตได้จากความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ นักเรียนสามารถใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว ความคิดคล่องแคล่วในการคิด นักเรียนสามารถคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด ด้านความคิดละเอียดลออ มีค่าเฉลี่ย 3.86 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี สังเกตได้จากนักเรียนพยายามใช้ความคิด และประสานความคิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้ผลงานสำเร็จ นักเรียนมีความรอบคอบในการคิดและขยายความคิดหลักให้ได้ความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นั่นคือนักเรียนสามารถนำความคิดทั้งหมดมารวมกันทำให้เกิดชิ้นงานได้ และการวิจัยในครั้งนี้ สังเกตได้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับที่สูงขึ้น สังเกตได้จากการตอบคำถาม ความกล้าคิด กล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็นต่างๆ การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน รวมถึงการประดิษฐ์เกมตกปลาของนักเรียนที่มีความแปลกใหม่ กล้าคิดกล้าทำ แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ และในช่วงของการจัดกิจกรรมเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 มีความกระตือรือร้นต่อสิ่งที่เรียนรู่มาก เช่น ให้ความสนใจและสนุกสนานไปกับการทดลองเรื่องแม่เหล็กหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำของเล่นเกี่ยวกับเกมตกปลามาก่อน และมีความตั้งใจในการออกแบบและประดิษฐ์เกมตกปลาเป็นต้น โดยรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 หัวข้อตามแนวคิดของกิลฟอร์ด พบว่ามีค่าเฉลี่ย 3.91 แปลความหมายได้ว่า มีคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ที่มีคุณภาพในระดับที่ดี

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ สังเกตได้จากเมื่อผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษานั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น รวมถึงนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับคุณภาพและมีความคิดสร้างสรรค์ดี ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการคิดตั้งคำถาม แก้ปัญหา สร้างทักษะการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ นำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์มาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหา (มนตรี



จุฬารัตนทล, 2556 : 16) และนอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ เกิดทักษะของการเรียนรู้ (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557 : 4) สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาโดยมี กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556) และระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการแสดงภาพรวมของเนื้อหา ความเชื่อมโยงของเนื้อหา องค์ประกอบย่อย ๆ รวมถึงองค์ประกอบหลัก ทำให้นักเรียนมองภาพรวมทั้งระบบ และอธิบายถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ที่มีความแข่งขันกันสูง ผู้เรียนจะต้องรู้จักนำกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนมาปรับใช้ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ขั้ววางแผนและพัฒนา ซึ่งเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่ต้องบูรณาการความรู้ ในการออกแบบทางวิศวกรรม และเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ครูต้องคอยดูแลอย่างใกล้ชิดการสร้างชิ้นงาน เพราะต้องใช้ของมีคม อาจทำให้เกิดอันตรายได้

1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ต้องใช้เวลามาก ในการปฏิบัติกิจกรรม ส่งผลให้การจัดการกิจกรรมเกิดความล่าช้า

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัย และพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยการบูรณาการร่วมกันครูผู้สอนในรายวิชา ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลอื่นที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง การคิดวิเคราะห์ คิดเชิงระบบ

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

มนตรี จุฬารัตนทล. (2556). “สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทศวรรษที่ 21.” *นิตยสาร สสวท*. ปีที่ 42. (ฉบับที่ 185) : 14-18.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสด ศรียุทธศาสตร์.

พรทิพย์ ศิริภักทชัย. (2556). *STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: วารสารนักบริหาร 33(2), (เมษายน- มิถุนายน 2556).

สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). *สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. การบริหารการศึกษา. การเรียนรู้ สะเต็มศึกษา. นิตยสาร สสวท. ปีที่ 42 ฉบับที่ 186 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2557).

อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). *สะเต็มศึกษากับการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา*. สมาคมครูวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. (19 มกราคม 2556)

อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). *สรุปการบรรยายพิเศษเรื่องสะเต็มศึกษาและการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (STEM Education and Creative Enhancement)*. สืบค้นจาก <http://www.chancoaching.rbru.ac.th/images/stem.pdf>

อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556, มกราคม-ธันวาคม). “สะเต็มศึกษากับการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา,” *วารสารสมาคมครูวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*. 19 : 15-18.

อารี พันธมนิ. (2545). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ไยโหม.

Anderson. James E. (1970). *Public Policy Making*. Longman Publication.USA.

-
- Ferguson, George A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5 th. Ed., Tokyam Mc Graw-Hill Book Company. Tokyam Mc Graw – Hill
- Guilford, J.P. and Fruchter, Benjamin. (1971). “*Fundamental Statistics in Psychology and Education*. ” 6th ed . New York: McGraw-Hill, Inc.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Co.

