การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ตามแนวสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม

THE DEVELOPMENT OF LEARNING PLAN ON FRACTIONS THE STEM EDUCATION FOR STUDENTS GRADE 7 THAWATCHABURI WITTAYAKOM SCHOOL

Received : November 11, 2019
Revised: December 16, 2019
Accepted: January 29, 2020

อัจฉรียา โกมาลย์[1)], ปาริชาติ ประเสริฐสังข์[2)]

[1)]นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

[2)]อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

Autchareya Komal[1)], Parichart Prasertsang[2)]

[1)]M.Ed. Candidate in Education Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University

[2)]Lecturer of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ให้มีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.81/75.63

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ร้อยละ 75.65 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : สะเต็มศึกษา แผนการจัดการเรียนรู้ เศษส่วน

ABSTRACT

This research aimed to 1) develop the learning management plan on fractions based on the STEM Education for grade 7 students regarding criteria 75/75 and 2) to study the learning achievement of grade 7 students on fractions treated by the learning management plan based on

the STEM Education to make at least 75% of the students pass the criteria. A sample comprised 40 grade 7 students, selected by sample random sampling, treated by the learning management plan on fractions based on the STEM Education and a learning achievement test with content validity, difficulty, discrimination and reliability. The results were shown as follows.

1.The development of learning management plan on fractions based on the STEM Education for grade 7 students reached the efficiency value of 80.81/75.63.

2. The learning achievement of grade 7 students on fractions through the learning management plan based on the STEM Education showed that the students achieved an average of 75.65 percent, 90% of the students passing the criteria significantly at 0.05 level.

Keywords : STEM Education, Learning management plan, fractions

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 56)

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากครูผู้สอนต้องมีความเข้าใจธรรมชาติและเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียนแล้ว ผู้สอนควรจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ที่มีลักษณะเด่นได้รับการกล่าวถึงมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557 อ้างถึงในยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ, 2558: 13)

การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบปัญหาในการสอนหลายด้าน เช่น ปัญหาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ปัญหาเรื่องการอ่านอีกทั้งคณิตศาสตร์มีเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องใช้ความรู้พื้นฐานด้านการบวก การลบ การคูณ การหาร(นงลักษณ์ ฉายา, 2558: 2) และการเรียนการสอนจะเกิดผลสมบูรณ์ต่อเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจทำงานที่ผู้สอนกำหนดอย่างกระตือรือร้น พฤติกรรมเหล่านี้ควรจะเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลาการสอนที่ดำเนินอยู่แต่เท่าที่ปรากฏอยู่เสมอก็คือ ผู้เรียนไม่ต้องการที่จะเรียน ขาดความพยายามในการทำงานด้วยตนเองอย่างจริงจัง ซึ่งผู้สอนจะต้องใช้เวลาไม่น้อยในการตรวจสอบการทำงานของผู้เรียนตลอดเวลาเมื่อเป็นเช่นนี้ แม้ผู้สอนจะมีความรู้และความสามารถในการถ่ายทอดเพียงไรก็ตามก็ยากที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เกิดจากสภาพการณ์ที่ผู้เรียนไม่สนใจ นอกจากนี้ยังมีผลที่ทำให้ผู้สอนต้องเหนื่อยและหน่ายต่อการทำงานที่ดำเนินไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นเพื่อขจัดปัญหานี้ ผู้สอนจึงมีความจำเป็นจะต้องหาเทคนิค (เขียน วันทนียตระกูล, 2553:

ออนไลน์) วิธีการสอน หรือสื่อการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน

การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) จากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ในปีพุทธศักราช 2558 ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยระดับประเทศของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ 32.40 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนธวัชบุรี คือ 30.80 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) ซึ่งจะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีการปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์

“สะเต็มศึกษา” สามารถนำความรู้ทักษะประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและประกอบอาชีพในอนาคต เพราะจะทำให้มนุษย์คิดอย่างมีเหตุผล เชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดี จึงมีความพยายามนำการเรียนรู้ลักษณะนี้มาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อบูรณาการ ทั้งแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมของประเทศไทยเรา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557: 1) และสะเต็มศึกษา(STEM Education) ยังเป็นแนวทางการจัดการ ศึกษาหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย พฤติกรรมเหล่านี้ รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้น จะพบว่าสะเต็มศึกษาไม่ใช่เรื่องใหม่ เพียงแต่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้สามารถนำความรู้ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต (สุพรรณี ชาญประเสริฐ, 2557: 3)

จากสาเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะช่วยพัฒนาความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ให้มีนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวนทั้งสิ้น 170 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก

2. ตัวแปรที่ทำการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เนื้อหาของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เศษส่วน จำนวน 7 แผน

4. ระยะเวลาทำการศึกษาวิจัย

ปีการศึกษา 2559

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 7 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง โดยมีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ และผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา

1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้จากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกเนื้อหา เรื่อง เศษส่วน มาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1.3.1 เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน

1.3.2 การบวกและการลบเศษส่วน

1.3.3 การคูณและการหารเศษส่วน

1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเวลาเรียน จากคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอน ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งเป็น 7 แผน รวมใช้เวลา 7 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาหลังเรียน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

1. นางดาราวรรณ ประเสริฐสังข์ ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. นางกิ่งแก้ว นรชาญ ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

3. นางสังวาลย์ วิเศษปัสสา ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ภาษา ความเหมาะสม และเสนอแนะ ทั้งในด้านจุดประสงค์เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำในเรื่องความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงแก้ไขตามคำเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนธวัชบุรี

วิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 36 คน ซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาสถานการณ์ ลักษณะกิจกรรม และปริมาณเนื้อหาแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสอนตามแผนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 35 ข้อ โดยมีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) และคู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และคู่มือการสร้างแบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดความสำคัญของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบตามความเหมาะสม สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวสะเต็มศึกษา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ดังนี้

1. นางรัตติกาล ศรีทอง ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดทำแบบทดสอบ

2. นางสังวาลย์ วิเศษปัสสา ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

3. นางสาวกัลยา บำรุงรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องโดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับการใช้คำถาม ตัวลวงของคำตอบบางข้อ

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ตลอดจนความถูกต้องเที่ยงตรงและเหมาะสม ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นจำนวน 35 ข้อ โดยใช้สูตร Index of Item Objective Congruence (IOC) นำคะแนนจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อ โดยค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลือกแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ไว้จำนวน 20 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 36 คน นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.72 โดยใช้วิธีของเบรนแนน (Brennan) หาค่าความยากเป็นรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.28 – 0.67 และหาค่าความ

เชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett) เท่ากับ 0.85

3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในกลุ่มตัวอย่าง

4. นำข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คะแนนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์คะแนนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

ผลการวิจัย

จากการวิจัยผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา กับเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)	40	40	32.33	3.07	80.81
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)	40	20	15.13	2.11	75.63
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตามแนวสะเต็มศึกษา (E_1/E_2) เท่ากับ 80.81/75.63					

จากตารางที่ 1 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.81 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.07) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 75.63 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.11) ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.81/75.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนของนักเรียน				จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		t
	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
40	20	15.13	2.11	75.63	36	90	3.37**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ; t=3.37 (df=39)

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนทั้งหมด 40 คน และจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 15.13 คิดเป็นร้อยละ 75.63 (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.11) และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 75 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90 สรุปผลได้ว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.63 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.81/75.63 แสดงให้เห็นว่า แผนการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญลักษณ์ เจริญพงศ์ธนกุล (2557) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ STEM Education ร่วมกับการใช้ชุดสื่อโมเดล CHROMOSOME GAME เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพณิชยการ ผลวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ STEM Education ร่วมกับการใช้ชุดสื่อโมเดล CHROMOSOME GAME เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 84.50/87.76 และสอดคล้องกับงานวิจัยของปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และณัฐวุฒิ พิมขาลี (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 79.73/78.69 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ สิงห์ม่วง และสุทิวัส โคตะมะ (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.04/90.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เศษส่วน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ร้อยละ 75.65 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษามีความเหมาะสมกับนักเรียน นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง จึงทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง เศษส่วน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนัญลักษณ์ ลีละศรชัย (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบโครงงานตามแนวสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจับพบว่า ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ดังนั้น ครูผู้สอนที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปใช้สอนได้จริง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบรูปแบบการสอนวิธีอื่นๆ กับการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา

2.2 ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในเนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ คุณครูศศิธร ศีลพันธ์ และ ผศ.ดร.รัชนีเพ็ญ พลเยี่ยม ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เสนอแนะตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่จนเป็นงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยซาบซึ้งมาก และกราบขอบพระคุณอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้และให้กำลังใจตลอดมา และขอขอบพระคุณ นายวิคิด ทินบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม และนางดาราวรรณ ประเสริฐสังข์ นางกิ่งแก้ว นรชาญ นางสังวาลย์ วิเศษปัสสา นางรัตติกาล ศรีทอง และนางสาวกัลยา บำรุงรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาตรวจสอบแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณคณะครูโรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้นำชุมชน ปกครองและปราชญ์ชาวบ้านที่เป็นผู้ร่วมวิจัย ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : องค์การรับสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

เขียน วันทนียตระกูล. (2553). **แรงจูงใจมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างไร**. ค้นเมื่อ กันยายน 10, 2559, จาก http://202.29.87.101/artilces/Intrinsic_Kh.asp.

จารุวรรณ สิงห์ม่วงและสุทิวัส โคตะมะ. (2561). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกทักษะ”. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. 7(1).** 68-75.

ธัญลักษณ์ เจริญพงศ์ธนกุล. (2557). **การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ STEM Education ร่วมกับการใช้ชุดสื่อโมเดล CHROMOSOME GAME เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพณิชยการ**. ค้นเมื่อ มกราคม 23, 2560, จาก http://readgur.com/doc/2493868/

นงลักษณ์ ฉายา. (2558). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ปาริชาติ ประเสริฐสังข์และณัฐวุฒิ พิมขาลี. (2560, มกราคม-มีนาคม). “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3”. **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11(1),** 132-143.

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ. (2558). **การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์กรมหาชน). (2558). **ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)**. ค้นเมื่อ กันยายน 7, 2559 , จาก http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557, มกราคม – กุมภาพันธ์). “เปิดเล่ม สสวท. สะเต็มศึกษา”. **นิตยสาร สสวท. 42(186)**, 16.

สุพรรณี ชาญประเสริฐ. (2557, มกราคม – กุมภาพันธ์). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. นิตยสารสสวท , 42(186)**, 3.

อนัญลักษณ์ ลีละศรชัย. (2560). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบโครงงานตามแนวสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.