

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น
โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A DEVELOPMENT OF MATHAYOMSUKSA4 STUDENTS' ABILITY IN MATHEMATICAL
PROBLEM SOLVING ON FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF COUNTING TECHNIQUES
USING 7-STEP LEARNING CYCLE

ศิริวิชญ์ คนคิด¹

Siriwit Konkid^{*}

นฤมล ศักดิ์ปกรณกานต์²

Narumon Sakpakornkarn^{*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 261 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน รวม 7 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t-test

ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหา การสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) หลักการนับเบื้องต้น

ABSTRACT

The research aimed: 1) to compare the Mathayomsuksa4 students' problem solving ability before and after learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process, 2) to compare the Mathayomsuksa4 students' problem solving ability after learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process with the passing criterion of 70 percent, and 3) to study the students' satisfaction on learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process. The sample of 30 Mathayomsuksa4 students of Bualuangwitthayakhom School under supervision of the Secondary Educational Service Area Office 32, in the second semester of 2020 academic year was obtained through cluster random sampling from the population of 261 in total. The experiment tools were 7 sets of learning management plan on fundamental principles of counting which were designed based on the 7-step learning cycle process. All were for 7 hours. The tools for the data collection included a 15-item multiple choice test with 4 choices for evaluating the students' problem solving ability in learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process. The statistics used for data analysis were percentage, means, stand deviations, and t-test.

The findings were as follows: 1) students' problem solving ability after learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process was higher than before the learning with the statistical significant level of .01, 2) the students' problem solving ability after learning fundamental principles of counting using 7-step learning cycle process was higher than the set passing criterion of 70 percent with the statistical significant level of .01, and 3) the students' satisfaction was rated at the moderate level.

Keywords: Problem Solving Ability, The 7-step Learning Cycle Process Elementary Counting Techniques

¹ นักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

* Student, Mathematics, Faculty of education, Buriram Rajabhat University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

* Assistant Professor, Mathematics, Faculty of education, Buriram Rajabhat University

บทนำ

การสอนคณิตศาสตร์เพียงเพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์เท่านั้นยังไม่พอ ผู้สอนจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ จุดประกายแห่งความคิด และนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ดังจะเห็นได้จากการขับเคลื่อนกระบวนการและนโยบายทางการศึกษาที่เป็นการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560 : 8)

รูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของ Eisenkraft พัฒนามาจากรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น(5E) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรในการเรียนรู้แต่ละครั้ง ที่เน้นการทบทวนความรู้เดิม แล้วกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สงสัยหรือเกิดปัญหาใหม่ และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นการคิดขั้นสูง นอกจากรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้นักเรียนมีความเข้าใจในการพิสูจน์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาเพื่อจะได้นำมาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 9 ชั่วโมง โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทำการสอนจริง 7 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 261 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 30 คน จากจำนวน 9 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 261 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน รวม 7 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

- ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
- ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
- ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explain)
- ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Elaborate)
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate)
- ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)

ความสามารถในการแก้ปัญหาและ
ความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง
หลักการนับเบื้องต้น ที่ได้รับการจัดการ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. จัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยปฏิบัติการสอนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ใช้เวลาในการเรียนการสอนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น แผนการเรียนรู้ ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ขณะจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยวัดและประเมินผล 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ โดยการตรวจสอบแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมต่าง ๆ ด้านทักษะและกระบวนการ โดยการสังเกตการณ์ ปฏิบัติงานในด้านการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยการสังเกตการณ์ ร่วมมือและความรับผิดชอบ

3. หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความพึงพอใจต่อการเรียนแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น แล้วนำมา วิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples t-test และแบบ One Samples t-test

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples t-test และแบบ One Samples t-test

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ($\bar{x}$ และ S.D.) ซึ่งกำหนดแปลผลคะแนนตามระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย

4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 5.33 คิดเป็นร้อยละ 35.53 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.97 คิดเป็นร้อยละ 79.8 โดยคะแนนก่อนเรียนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.249 และคะแนนหลังเรียนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.474 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนน (15)	ร้อยละ	คะแนน (15)	ร้อยละ
$\bar{X}$	4	26.67	11.33	75.53
S.D.	1.640		1.437	

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อน	30	4	1.640	18.507**	.000
หลัง	30	11.33	1.437		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	30	15	10.5	11.33	1.437	5.464**	.000

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.990$ S.D. = 0.155) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมาก 7 ข้อ และระดับปานกลาง 3 ข้อ โดยความพึงพอใจของนักเรียน 3 อันดับแรก ได้แก่ 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน 2. นักเรียนต้องการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ 3.เนื้อหาในการเรียนมีความยากง่ายเหมาะสม

การอภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎีได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเองใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มัญญา หาชัย (2556) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนิสา ช้างพาล (2560) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้

ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากก่อนเรียนผู้เรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น และเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งนักเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ค้นพบและสรุปด้วยตนเอง และการที่ผู้เรียนปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ถ่องแท้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนัชฌา อินทโร (2559) ได้ศึกษา 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26 คน การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรปฏิบัติ 3 วงจร ผลการวิจัยพบว่า พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ครูผู้สอนควรวางแผนและเตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างละเอียด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต้องมีการสร้างขั้นของการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ให้มีความต่อเนื่องกัน

1.2 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของนักเรียน

1.3 ควรเลือกกิจกรรมที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

1.4 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ครูผู้สอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ประยุกต์

ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตประจำวัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นในการวิจัยครั้งต่อไป จึงควรทำวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เช่น เจตคติ พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการอ้างอิง

- ชนัชฌา อินทโร. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.
- น้ำเพชร สีนทอง. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลระหว่าง การอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกดขี่กับแบบมีเหตุผลและแบบปล่อยปละละเลยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยนนทบุรี ปีการศึกษาปีที่ 2541. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มัญญา หาชัย. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน สารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- สุนิสา ช้างพาล. (2560). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนเพื่อ เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
A STUDY OF THE MATHEMATICAL LEARNING ACHIEVEMENT ON LINEAR EQUATION OF
ONE VARIABLE IN GRADE-7 STUDENTS BY USING ACTIVE LEARNING
AND 7-STEP LEARNING CYCLE

หญิงไทย หาญประโคน^{1*}

YINGTHAI HANPRAKHON

นฤมล ศักดิ์ปรกรณ์กานต์^{2*}

NARUMON SAKPAKORNKAN

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับเกณฑ์ ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกระบวนการจัดการเรียนสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเขตการทางสงเคราะห์ 5 (ไตรคามสิทธิศิลป์) อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน

ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกระบวนการจัดการเรียนสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning ร่วมกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare the grade-7 students' mathematical learning achievement on Linear equation of one variable between before and after learning through Active Learning and 7-step learning cycle, 2) to compare the grade-7 students' mathematical learning achievement on Linear equation of one variable after learning through Active Learning and 7-step learning cycle with the passing criteria of 70 percent, and 3) to study the students' satisfaction with the learning management process after learning using Active learning and 7-step learning cycle. The sample was 30 students in grade 7 enrolling in the second semester of 2020 academic year at Katekantangsongkraw 5 (Trikamsithisil) School, Buriram. The sample was obtained through cluster random sampling technique from 2 classrooms. The research instruments were a lesson plan on Linear equation of one variable by using Active learning and 7-step learning cycle, achievement tests, and a satisfaction questionnaire.

The results indicated that: 1) the students' post-test score of mathematical learning achievement on Linear equation of one variable after learning through Active Learning and 7-step learning cycle was higher than their pre-test score at the statistical significance level of .01, 2) the students' mathematical learning achievement score on Linear equation of one variable for students in grade7 after using Active learning and 7-step learning cycle was higher than the passing criterion of 70 percent with the statistical significance level of .01, and 3) the score of the students' satisfaction with the learning management process after learning using Active learning and 7-step learning cycle was at the good level.

Keywords: 7-step learning cycle (7E), Active learning, Learning achievement, Linear equation of one variable

¹ นักศึกษาปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*E-mail yingthai.han@bru.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*E-mail nsakpakornkan@gmail.com

บทนำ

การสอนคณิตศาสตร์เพียงเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์เท่านั้นยังไม่พอ ผู้สอนจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ จุดประกายแห่งความคิด และนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ดังจะเห็นได้จากการขับเคลื่อนกระบวนการและนโยบายทางการศึกษาที่เป็นการพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560 : 8)

รูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของ Eisenkraft พัฒนามาจากรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น(5E) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรในการเรียนรู้แต่ละครั้ง ที่เน้นการทบทวนความรู้เดิม แล้วกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้หรือเกิดปัญหาใหม่ และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นการคิดขั้นสูง นอกจากรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้นักเรียนมีความเข้าใจในการพิสูจน์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาเพื่อจะได้นำมาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 9 ชั่วโมง โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทำการสอนจริง 7 ชั่วโมง และการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 261 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 30 คน จากจำนวน 9 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 261 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน รวม 7 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

- ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
- ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)
- ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explain)
- ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด (Elaborate)
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate)
- ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)

ความสามารถในการแก้ปัญหาและ
ความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง
หลักการนับเบื้องต้น ที่ได้รับการจัดการ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. จัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยปฏิบัติการสอนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ใช้เวลาในการเรียนการสอนทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น แผนการเรียนรู้ ในภาคการเรียนรู้ที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ขณะจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยวัดและประเมินผล 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ โดยการตรวจสอบแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมต่าง ๆ ด้านทักษะและกระบวนการ โดยการสังเกตการณ์ ปฏิบัติงานในด้านการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยการสังเกตการณ์ ร่วมมือและความรับผิดชอบ

3. หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมงแล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบความพึงพอใจต่อการเรียนแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ การสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น แล้วนำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples t-test และแบบ One Samples t-test

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples t-test และแบบ One Samples t-test

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการ นับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ($\bar{x}$ และ S.D.) ซึ่งกำหนดแปลผลคะแนนตามระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย

- 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

- 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 5.33 คิดเป็นร้อยละ 35.53 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.97 คิดเป็นร้อยละ 79.8 โดยคะแนนก่อนเรียนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.249 และคะแนนหลังเรียนมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.474 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนน (15)	ร้อยละ	คะแนน (15)	ร้อยละ
$\bar{X}$	4	26.67	11.33	75.53
S.D.	1.640		1.437	

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อน	30	4	1.640	18.507**	.000
หลัง	30	11.33	1.437		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ระหว่างหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	30	15	10.5	11.33	1.437	5.464**	.000

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.990$ S.D. = 0.155) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมาก 7 ข้อ และระดับปานกลาง 3 ข้อ โดยความพึงพอใจของนักเรียน 3 อันดับแรก ได้แก่ 1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ให้ความรู้ความเข้าใจชัดเจน 2.นักเรียนต้องการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ 3.เนื้อหาในการเรียนมีความยากง่ายเหมาะสม

การอภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎีได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ค้นหาคำตอบด้วยตนเองใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมัญญา หาชัย (2556) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนกับก่อนเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E กับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E และการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนิสา ช้างพาล (2560) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุด

ปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ก่อนเรียนผู้เรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น และเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งนักเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ค้นพบและสรุปด้วยตนเอง และการที่ผู้เรียนปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ถ่องแท้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนัชฌา อินทโร (2559) ได้ศึกษา 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 26 คน การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรปฏิบัติ 3 วงจร ผลการวิจัยพบว่า พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ครูผู้สอนควรวางแผนและเตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างละเอียด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต้องมีการสร้างขั้นของการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้น ให้มีความต่อเนื่องกัน

1.2 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของนักเรียน

1.3 ควรเลือกกิจกรรมที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

1.4 การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ครูผู้สอนเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ แก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ประยุกต์

ใช้ความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่และในชีวิตประจำวัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นในการวิจัยครั้งต่อไป จึงควรทำวิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

2.3 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เช่น เจตคติ พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชนัชมา อินทโร. (2559). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.
- น้ำเพชร สินทอง. (2541). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลระหว่างการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันแบบมีเหตุผลและแบบปล่อยปละละเลยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยนนทบุรี ปีการศึกษาปี 2541*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มัญธญา หาชัย. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบ 7E ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์ ประชานิเทศพิทยาคาร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- สุนิสา ช้างพาล. (2560). *การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32. (2561). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)*. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.ssbr.go.th/home/phl-xo-net>