

รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบ
จำนวนจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es
ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
REPORT ON THE RESULTS OF LEARNING ACTIVITIES ON REAL
NUMBER SYSTEM IN MATHEMATICS LEARNING GROUP BY
ORGANIZING A LEARNING ACTIVITY OF 5ES TOGETHER WITH
THE SOLUTION OF POLYA FOR GRADE 10 STUDENTS

¹คมไผ่ พรรณา

¹Kompai Panna

โรงเรียนสร้างนกทาวิทยาคม, ประเทศไทย
Sangnokthawitthayakom Shool, Thailand.

Kompai.30.2525@gmail.com

Received December 25, 2021; Revised February 12, 2022; Accepted March 20, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง 3) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 4) ศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้น

¹ ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสร้างนกทาวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสร้างนกหว้าวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จำนวน 10 ชุด 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t - test แบบ Dependent ผลการศึกษาพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ $84.46/83.21$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ $80/80$ 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$, 3) ทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ 4) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมอยู่ในระดับ เห็นด้วย

คำสำคัญ : หน่วยการเรียนรู้; กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์; การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es

Abstract

The objectives of this research included: 1) to develop a set of learning activities for a learning unit on real number systems of mathematics learning group; 2) to compare learning results in mathematics of grade 10 students through a set of learning activities for a learning unit on real number systems; 3) to compare math problem solving skills; and 4) to study the attitudes towards learning mathematics of the students

after using a set of learning activities for a learning unit on real number systems of mathematics learning group for grade 10 students by organizing 5Es quest-based learning activities together with Polya's problem solving process. The sample of this study was 28 students studying in grade 10, Semester 1, Academic Year 2018 at Sangnokthawitthayakom School, Muang District, Amnatcharoen Province under the jurisdiction of the Secondary Educational Service Area Office 29. The sample was obtained from cluster random sampling. The tools used in the study were: 1) learning management plan for a unit of learning real number systems; 2) 10 sets of learning activities by using the 5Es tracing learning activity model together with Polya problem-solving process; 3) Mathematics learning assessment test level 3. The data were statistically analyzed in percentage, mean, standard deviation and dependent t-test. The results of this study were as follows. 1) Learning activity series of the unit on learning real number systems of mathematics learning group for grade 10 students by organizing 5Es quest-based learning activities together with Polya's problem solving process, Its efficiency was at 84.46 / 83.21 that was higher than the set criteria of 80/80. 2) Learning outcomes of students through learning activity series of the unit on learning real number systems of mathematics learning group for grade 10 students by organizing 5Es quest-based learning activities together with Polya's problem solving process, it was found that the outcomes after learning was higher than before learning with statistical significance at the .01 level. 3) Problem solving skills in mathematics study of students through a series of learning activities of a unit for learning real number systems in Mathematics learning group of grade 10 students by organizing 5Es quest-based learning activities together with Polya's problem solving process, it was found that problem solving skills after the study was higher than before the study with statistical significance at the .01 level. 4) Regarding the attitude after learning a series of learning activities in a unit on learning real number systems of mathematics learning group of grade 10 students by organizing 5Es quest-based learning activities together with Polya's problem solving process, the overall opinion of the students agreed with the learning activities.

Keywords : Learning Unit; Mathematics Learning Group; 5Es Quest-based Learning

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาชาติและพัฒนาคน โดยได้มีการปฏิรูปการจัดการ ศึกษาครั้งสำคัญคือ การประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 เป็นกฎหมายแม่บทในการบริหารและการจัดการ ศึกษา มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาคนไทยให้มีความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการระบุแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังกล่าวในหมวด 4 มาตรา 22 คือ “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็ม ศักยภาพ” และมาตรา 24 ระบุว่า “การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ข้อ ที่ 2 ระบุว่าหลังจากที่นักเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว นักเรียนจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 3)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนิน ชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 55-59) คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญใน การเรียนรู้ และมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างแยกออกจากกันไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหาถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ (Lester, 1977 : 12) เป็นจุดเน้น ที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นการทำงานโดยใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาเป็นทั้งทักษะ (Skill) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหาและการหาคำตอบของปัญหาและ กระบวนการ (Process) ซึ่งเป็นวิธีการหรือขั้นตอนการทำงานที่มีการวิเคราะห์และวางแผน โดยใช้เทคนิคต่างๆ ประกอบการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งและมักรวมทักษะอื่นๆ ที่ สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การให้เหตุผลการสื่อสารและการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหา

ที่ดีมักมีความรู้ประสบการณ์ ระบบความคิดและการตัดสินใจที่ดีพอ (อัมพร ม้าคนอง, 2554 : 39)

จากการวิเคราะห์ดังกล่าว ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีการพัฒนา และจัดหาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติจริง การจัดการเรียนการสอนโดยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนที่ยึด “ครู” เป็นสำคัญมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาอีกอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะชุดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยชุดการเรียนรู้ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สนองตามความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนรู้ โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดี มองเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของดาร์วาร์ตัน รีนรอส (2554) ที่ได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของพูนทรัพย์ โนราช (2555) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยจัดกิจกรรมตามกระบวนการแก้ปัญาของโพลยา มีสื่อที่หลากหลายในการจัดกิจกรรม เช่น เกม บัตรสถานการณ์ บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม แบบฝึกหัด และใช้สื่อโปรแกรม GSP เป็นต้น นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้รายงานได้ตระหนักและเห็นความสำคัญในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญาของโพลยา เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อที่ดีการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องที่มีประโยชน์และสำคัญอย่างยิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต การเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

วิธีดำเนินการวิจัย

รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสร้างนกทาวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 55 คน

ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสร้างนกทาวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 28 คน ได้มาจากการการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 จำนวนจริง ชุดที่ 2 สมบัติของระบบจำนวนจริง ชุดที่ 3 ทฤษฎีบทเศษเหลือ ชุดที่ 4 การแยกตัวประกอบของพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ชุดที่ 5 การแก้สมการของพหุนามตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสี่ ชุดที่ 6 สมบัติของการไม่เท่ากัน ชุดที่ 7 ช่วง ชุดที่ 8 การแก้สมการของพหุนามตัวแปรเดียว ชุดที่ 9 การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์ ชุดที่ 10 การแก้สมการในรูปค่าสัมบูรณ์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเสนอค่าสถิติการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นเชิงปริมาณของผู้ตอบแบบสอบถาม ขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติแบบอธิบายและแบบอ้างอิงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อนำไปอธิบายข้อมูลในรูปแบบตารางต่อไป

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา แสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ที่	จำนวน นักเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)				
		คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
1	28	40	944	33.71	3.04	84.29	40	932	33.29	2.49	83.21
2	28	66	1,550	55.36	5.09	83.87					
3	28	64	1,508	53.86	5.58	84.15					
4	28	50	1,179	42.11	6.21	84.21					
5	28	70	1,675	59.82	7.59	85.46					
6	28	48	1,133	40.46	7.33	84.30					
7	28	76	1,793	64.04	6.90	84.26					
8	28	88	2,084	74.43	10.22	84.58					
9	28	84	1,994	71.21	7.55	84.78					
10	28	75	1,771	63.25	6.70	84.33					
รวม		661	15,631	558.25	26.44	84.46					
ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ (E ₁ / E ₂)								84.46/83.21			

จากตาราง 1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า คะแนนจากการทดสอบและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 ชุด ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 558.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 661 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.46 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 ชุดจบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.29 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.21 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.46/83.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	28	40	33.29	2.49	17.586**	.000
หลังเรียน	28	40	23.82	1.87		

**p < .01

จากตาราง 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3 .เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	28	40	32.43	2.36	16.493**	.000
หลังเรียน	28	40	21.82	2.28		

**p < .01

จากตาราง 3 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1	นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนจริง ด้วยความสุข	4.50	0.58	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
2	ในชั่วโมงเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง แต่ละครั้งนักเรียน ต้องการให้หมดไปเร็วๆ	4.18	0.48	ไม่เห็นด้วย
3	ในชั่วโมงเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง นักเรียนสนใจมากกว่า วิชาอื่น	4.32	0.61	เห็นด้วย
4	นักเรียนรู้สึกว่ายากเรียนเรื่องอื่นแทนเรียนเรื่อง ระบบ จำนวนจริง	4.61	0.57	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
5	นักเรียนเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ช่วยให้เป็นผู้มีทักษะ การแก้ปัญหา	4.68	0.55	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
6	นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งในขณะที่เรียนเรื่อง ระบบ จำนวนจริง	4.36	0.68	ไม่เห็นด้วย
7	ถ้าให้เลือกเรียนนักเรียนจะเลือกเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง เป็นอันดับแรก	4.57	0.57	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
8	การเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง จะทำให้เกิดความเครียด เพราะต้องขบคิดปัญหา	4.61	0.50	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
9	เรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ช่วยฝึกให้คนแก้ปัญหาชีวิตได้ อย่างมีเหตุผล	4.75	0.44	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
10	นักเรียนไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนเรื่อง ระบบ จำนวนจริง	4.50	0.51	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11	นักเรียนรู้สึกกังวลมากถ้าเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง	4.29	0.46	ไม่เห็นด้วย
12	นักเรียนคิดว่าไม่สามารถเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ได้	4.64	0.56	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
13	เรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง เป็นเรื่องที่ส่งเสริมความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์	4.57	0.57	เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
14	ถ้าเลือกได้นักเรียนจะไม่เลือกเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง	4.36	0.56	ไม่เห็นด้วย

ข้อ	ข้อความ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับเจตคติ
15	เรื่อง ระบบจำนวนจริง เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันมาก	4.46	0.64	เห็นด้วย
16	เรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ไม่ได้ช่วยให้เรียนวิชาอื่น ๆ ได้ดีขึ้น	4.68	0.48	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
17	การเรียนเรื่อง ระบบจำนวนจริง ทำให้เราเป็นคนมีเหตุผล	4.57	0.63	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
18	ฉันคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับเรื่องอื่นในขณะที่ครูให้ปรึกษาเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเรื่อง ระบบจำนวนจริง	4.14	0.71	ไม่เห็นด้วย
19	ฉันรู้สึกวิตกกังวลเมื่อรู้ว่าจะสอบเรื่อง ระบบจำนวนจริง	4.50	0.79	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
20	ฉันยินดีและเต็มใจอธิบายเรื่อง ระบบจำนวนจริง เมื่อมีเพื่อนมาถาม	4.61	0.63	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
รวม		4.49	0.20	เห็นด้วย

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่าเท่ากับ 4.49 ซึ่งแปลผลได้ว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วย

อภิปรายผล

จากรายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้รายงานนำเสนอประเด็นสำคัญที่พบ มาอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.46/83.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้ผ่าน

กระบวนการขั้นตอนในการจัดทำอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 255 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และรูปแบบ หลักการ วิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและผ่านการตรวจแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผ่านกระบวนการทดลองและนำเอาผลการทดลองไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลและผ่านการประเมินตรวจสอบคุณภาพ และความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับทฤษฎี ขัมมณี (2547 : 50) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างของผู้เรียนด้านการเรียนรู้ ตามทฤษฎี พหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (Multiple Intelligences Theory) ครูผู้สอนต้องทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความต้องการที่แตกต่างกันอย่างไร และหาวิธีการแก้ไขปัญหาให้ถูกต้องตามแต่ละบุคคล โดยการสังเกตแล้วทำการวิเคราะห์ผู้เรียนว่า คนไหนมีจุดเด่น จุดด้อยมีข้อบกพร่องหรือปัญหาในด้านใดนอกจากการสังเกตโดยการมองด้วยสายตาแล้วยังต้องใช้เครื่องมือที่ดีช่วยในการสังเกต ต้องอาศัยการสนทนา การสัมภาษณ์กับบุคคลที่เกี่ยวข้อง และใกล้ชิดกับตัวเด็กเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับตัวเด็ก เพื่อนำมาหาสาเหตุแห่งปัญหาจะได้แก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมการใช้สื่อการเรียนการสอนให้มีบทบาทในการเรียนการสอน สอดคล้องกับผลการวิจัยของดาร์ตัน รีนรส (2553 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/79.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และสอดคล้องกับปิลันธนา วงศ์ทองแก้ว (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 85.30/83.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ มีการกระตุ้นความสนใจด้วยกิจกรรมย่อย ยกประเด็นปัญหาที่ใกล้ตัว เมื่อนักเรียนเกิดความสนใจ นักเรียนก็เกิดแรงผลักดันที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งคุณครูเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก และช่วยกระตุ้นคิดโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดร่วมกันตลอดเวลา มีขั้นตอนที่ต้องศึกษาค้นคว้าเน้นกระบวนการแก้ปัญหาพร้อมกันนำไปสู่ข้อสรุป รวมถึงมีสื่อใบงานที่ช่วยฝึกประสบการณ์นักเรียน ให้สามารถช่วยทบทวน และเพิ่มความท้าทายของนักเรียนเพิ่มมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของศศิธร โมลา (2560) ที่ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา กับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของปภัสร์ แก้วพิลาธมย์ (2554) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.66 โดยมีนักเรียนจำนวน ร้อยละ 76.00 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 71.40 และมีนักเรียนร้อยละ 72.00 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. ทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) จะเน้นการใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา 3 ขั้นตอน ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนพิจารณาข้อมูลและวางแผนแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูล 2) การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นการวางแผนแก้ปัญหา เช่น การเขียน แผนภาพ การสร้างตาราง การทำเป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือการเดาคำตอบ 3) การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนลงมือดำเนินการแก้ปัญหตามแผน เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยวิธีการคำนวณ สมบัติ กฎหรือสูตรที่เหมาะสม 4) การตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบและมอย้อนกลับ เพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์จากการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยอาจใช้การแก้ปัญหาอีกแบบหนึ่งแล้วดูว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ หรือประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าวๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของโพลยา (Polya, 1957 : 14-16) ที่มีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา เนื่องจากในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน บางครั้งนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้เอง ครูจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือชี้แนะให้นักเรียนค้นพบหนทางในการแก้ปัญหาเองโดยครูตั้งคำถามชี้แนะขั้นตอนการแก้ปัญหาเหมือนๆ กันในโจทย์ปัญหาลักษณะต่างๆ กัน เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000) ที่กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนและมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในหลายๆ ด้าน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงองค์ความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สอดคล้องกับงานวิจัยศศิธร โมลา (2560) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนโดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับปัสสร แก้วพิลารมย์ (2554) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

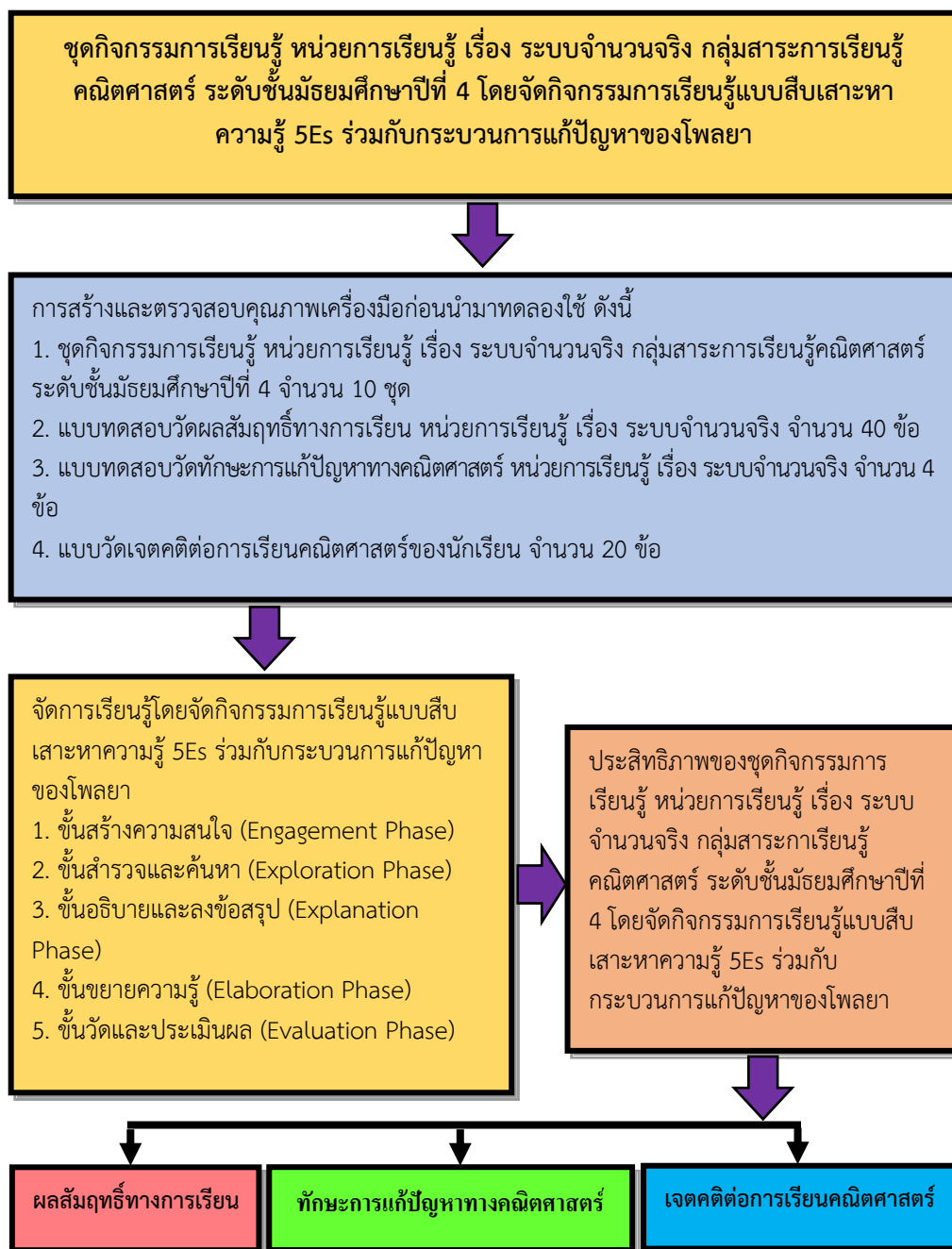
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 76.00 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป อีกทั้งสอดคล้องกับ Cumo (1992) ที่ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es การเรียนรู้ต่อพัฒนาการทางสติปัญญา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 เขตชนบทรัฐโอไฮโอ พบว่า พัฒนาการด้านพุทธิพิสัยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ กิจกรรมการเรียนรู้กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ได้ง่าย เนื้อหานำสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้และมีประโยชน์ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยครูคอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด มีการเสริมแรง ให้กำลังใจนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศศิธร โมลา (2560) ที่ได้ทำการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์รายด้านโดยรวมอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับปิลันธนา วงศ์ทองแก้ว (2554) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 85.30/83.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสอดคล้องกับสายไหม โพธิ์ศิริ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชา

ยินดี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ดี ความพึงพอใจกับการใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับ มาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับดาร์วิน รันรอส (2553) ได้ทำการการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.13/79.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่องอัตราส่วนและ ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ผู้ศึกษาได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้



เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร. แห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ส.เจริญการพิมพ์.

ชยานิชฐ์ นวลนุช. (2560). *ผลการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ร่วมกับการใช้ปัญหาปลายเปิดที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ดรรรัตน์ รื่นรส. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ทิวาพร สกลฐูฮา. (2552). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น

_____. (2548). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประภัสสร แก้วพิลาธมย์. (2554). *การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปิลันธนา วงศ์ทองแก้ว. (2554). *การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง*. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

- พิมสิริ แก้วศรีหา. (2554). การศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พีชานิกา เพชรสังข์. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5E ร่วมกับคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พูนทรัพย์ โนราช. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สายไหม โพธิ์ศิริ. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาชื่นดี. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรการสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์.
- ศศิธร โมลา. (2560). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อัมพร ม้าคอง. (2554). จิตวิทยาการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ในสารัตถะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Bybee, R.W., Taylor, J.A., Gardner, A., Van s.P., Carlson P.J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5 E instructional model : Origins and effectiveness*. Colorado Springs, CO : BSCS.
- Cumo, J.M. (1992). *Effects of the Learning Cycle Instructional Method on Cognitive Development, Science Process, and Attitude to ward Science in Seventh Graders*, Dissertation Abstracts International. 1986(53) : 387-A

