

การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เนตรนารี ไพโรจน์พิริยะกุล¹

¹ ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 089-272-1160 อีเมล: kae.noke.bio@gmail.com

รับเมื่อ 13 สิงหาคม 2564 วันที่แก้ไขบทความ 1 ตุลาคม 2564 ตอรับเมื่อ 5 ตุลาคม 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร จังหวัดตาก จำนวน 32 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.38/83.49 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ลำดับและอนุกรม

¹ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ประจำโรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร เทศบาลเมืองตาก

The Development of Mathematics Learning Skills Packages Based on Inquiry Instructional Model (5Es) on the Topic of Sequence and Series for Mattayomsuksa 6 Students

Natenaree Phairotphiriyakun¹

¹ Corresponding Author, Tel. 089-272-1160, E-mail: kae.noke.bio@gmail.com

Received 13 August 2021; Revised 1 October 2021; Accepted 5 October 2021

Abstract

The purposes of the research were: 1) to develop and find the effective value of the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es); 2) to compare learning achievement pretest and posttest learning through the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es); and 3) to evaluate the student's satisfaction to the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es). The sample were 32 students in Mattayomsuksa 6 of Tessaban 1 Kittikachorn School, Tak province selected by using cluster sampling in 18 hours. The research instruments were: 1) the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es) on the topic of sequence and series; 2) 6 lesson plans for 18 hours; 3) learning achievement test for 30 items; and 4) student's satisfactory survey. Statistics used in this research were: means, standard deviation, and t-test. The results of research were as follows: 1) the effective value of the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es) was 82.38/83.49; 2) student's learning achievement posttest score was higher than pretest for a significance level of .05; and 3) student's satisfaction to the mathematics skill packages based on inquiry instructional model (5Es) was at the highest level ($\bar{X} = 4.78$, $SD = 0.48$)

Keywords : Mathematics learning skills packages, Inquiry instructional model (5Es), Sequence and series

¹ Senior Professional Level, Tessaban 1 kittikachorn school, Tak Municipality

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความจำเป็น และสำคัญแต่ในสภาพความเป็นจริง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่าไม่บรรลุเป้าหมาย ด้วยเนื้อหาวิชาที่มีความยากและซับซ้อน และจากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระการเรียนรู้พีชคณิตซึ่งมีข้อวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ทั้งในส่วนของครูและนักเรียน สรุปได้ว่า ครูผู้สอนขาดทักษะในการเรียนรู้ ขาดการศึกษาหลักสูตร ไม่ใช่สื่อและผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับมีภาระงานอื่นที่ต้องรับผิดชอบปริมาณมาก จึงทำให้ครูไม่มีเวลาแก่นักเรียนที่มีปัญหาได้อย่างรวดเร็วและจริงจัง ในด้านนักเรียน นักเรียนไม่ชอบเรียนเรื่องพีชคณิต ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน หรือ O-NET วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ในสาระการเรียนรู้พีชคณิตอยู่ในระดับต่ำ ดังผลการทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐานย้อนหลัง 3 ปี เมื่อพิจารณาการรายงานผลการเรียนรู้ พบว่าสาระการเรียนรู้พีชคณิตมีผลคะแนน 21.85, 22.58 และ 26.92 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ (โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร, 2561)

จากเหตุผลดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องพัฒนาสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีความหลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา มีคำชี้แจง คำแนะนำ วิธีการใช้อย่างละเอียด ชัดเจนง่ายต่อการนำไปใช้ ทั้งได้ดำเนินการผลิตอย่างเป็นระบบมีการปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพให้ทันต่อเหตุการณ์ (รวีวรรณ พงษ์พวงเพชร, 2552) และชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ยังเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ และเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้นได้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจน ที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน (Kapfer & Kapfer, 1972) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเกรียงไกร บุญเป้า (2557) ที่ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะเรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นบทบาทนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบหรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นั่นคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับนักเรียนเป็นประโยชน์และจดจำได้นานและสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้ออกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถามตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกการนำเสนอ ฝึกสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะช่วยเหลือ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตัวเอง ประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา และตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ตรวจสอบปัญหา 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำเสนอรูปแบบของความรู้ที่ได้จากขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และ 5) ขั้นการประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบความรู้ของนักเรียน และนักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549 ข) และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของธนิตพงศ์ ธีระธนิตโรจน์ (2553) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5Es ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5Es กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5Es โดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากเหตุผลดังกล่าวในฐานะที่ผู้วิจัย เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จึงสนใจสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มาจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นการส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด มีความสามารถจดจำได้นานนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ และเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม

3. สมมติฐานของการศึกษา

3.1 ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม อยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดในการวิจัย

4.1 ความหมายและลักษณะของชุดฝึกทักษะที่ดี

เบญจวรรณ ใจหาญ (2550) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ชุดฝึกทักษะหมายถึง สื่อ หรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด ตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการพัฒนาสมรรถนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ โดยครูเป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษาเท่านั้น

รวีวรรณ พงษ์พวงเพชร (2552) กล่าวว่า ลักษณะชุดฝึกทักษะที่ดีต้องเป็นชุดฝึกทักษะที่สามารถทำให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ประกอบไปด้วยสื่อที่หลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหาบทเรียน มีคำชี้แจงและคำแนะนำ วิธีการใช้อย่างละเอียด ชัดเจนง่ายต่อการนำไปใช้ ทั้งได้ดำเนินการผลิตรายอย่างเป็นระบบ มีการปรับปรุง และทดสอบประสิทธิภาพให้ทันต่อเหตุการณ์

4.2 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549) ได้เสนอทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ Inquiry Cycles (5Es) คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบถาม ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมี

สถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

4.3 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียน สร้างความอยากรู้อยากเห็น และทบทวนความรู้ ประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียน ค้นคว้า ปฏิบัติกิจกรรม โดยศึกษาใบความรู้ และทำใบกิจกรรมจากชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะในระหว่างการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนได้อธิบายความคิดรวบยอดด้วยตนเองโดยการนำความรู้ที่รวบรวมได้จากการศึกษา ค้นคว้า ใบความรู้ และปฏิบัติใบกิจกรรม มานำเสนออภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุปร่วมกัน และบันทึกผลที่ได้ลงในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของตนเอง

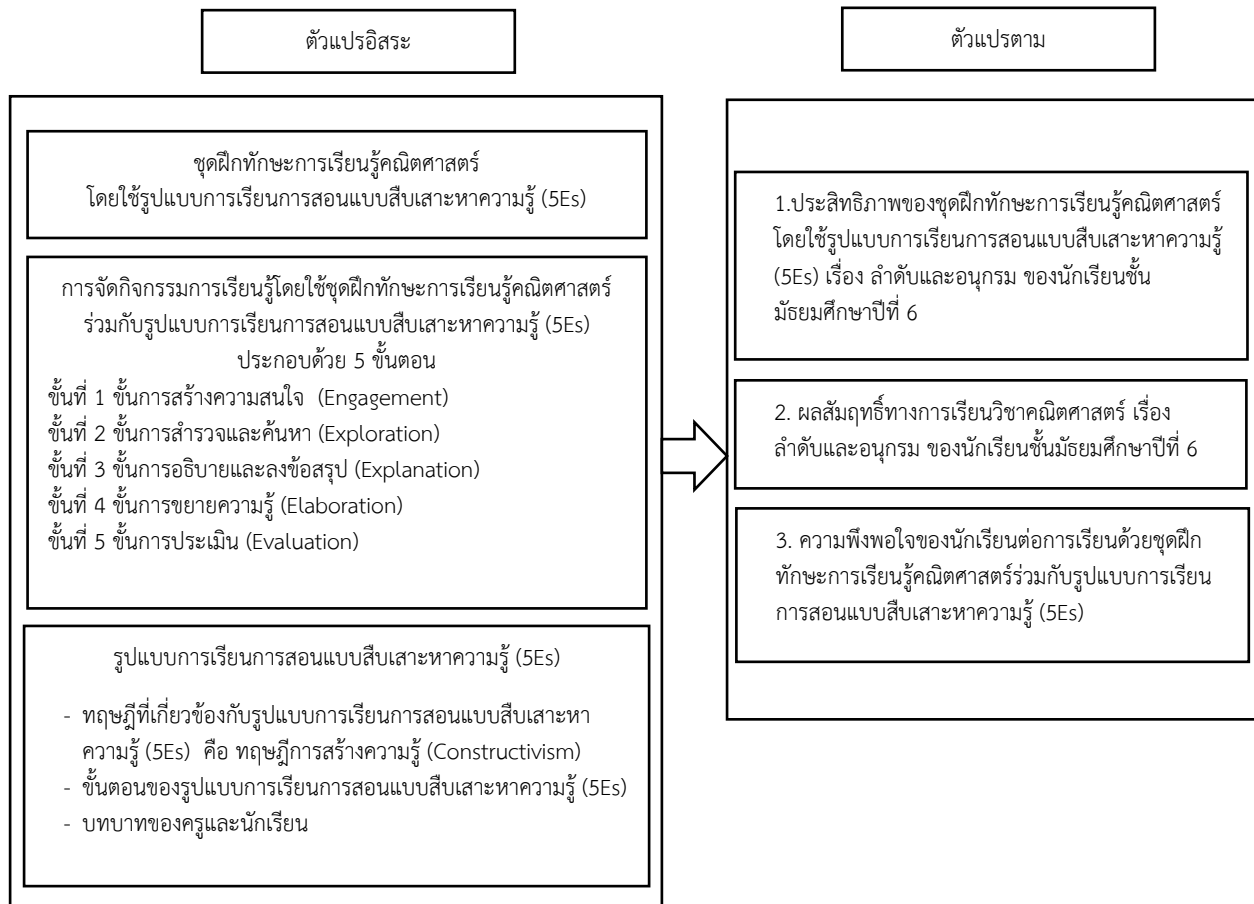
4.4 บทบาทของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

Martin, (2005) ได้เสนอเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน บทบาทของครู บทบาทของสื่อ ในการวางแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

บทบาทหน้าที่ของครูในรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ เป็นผู้กระตุ้นความสนใจ และความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง คอยให้คำแนะนำเมื่อจำเป็น เป็นผู้ถามคำถามต่างๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาความรู้ นำไปสู่การสรุปผลการเรียนรู้ รวมถึงคอยประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

บทบาทหน้าที่ของผู้เรียน ต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยด้วยตนเองอย่างมีเป้าหมาย มีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการเรียนรู้ ใช้กระบวนการคิดประสบการณ์เดิม ทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นรวมถึงกระบวนการกลุ่ม นักเรียนต้องประเมินการเรียนรู้ของตนเอง และนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาหรือใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของตนเองต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. วิธีการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดเทศบาลเมืองตาก จำนวน 4 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องจัดแบบคละความสามารถของผู้เรียน จำนวน 128 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก คือห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวนนักเรียน 32 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

5.2.1 ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด

5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

5.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน (18 ชั่วโมง) มีองค์ประกอบดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด

3) สารสำคัญ 4) สารการเรียนรู้ 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6) สื่อการเรียนรู้ 7) แหล่งการเรียนรู้ 8) กระบวนการวัดประเมินผล

5.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

5.3 วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

5.3.1 การสร้างและหาคุณภาพชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงสอดคล้องกันระหว่างสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกทักษะมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล เพื่อให้นักเรียนได้ความรู้ ได้ฝึกปฏิบัติ สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 6 ชุด นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบคุณภาพ แนะนำแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และค่าความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ได้ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.47)

4. ปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่บกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5. จัดทำชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ถูกต้อง สมบูรณ์ เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนต่อไป

สำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขัณฑ์ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) นำชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับสูง กลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับสูง มีผลการเรียนระหว่าง 3.00-4.00 ระดับกลาง มีผลการเรียนระหว่าง 2.00-3.00 และ ระดับต่ำ มีผลการเรียนระหว่าง 1.00 - 1.50 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา เวลาและความเข้าใจของนักเรียน ผลจากการทดลองได้นักคะแนนปฏิบัติของนักเรียนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แต่ละชุดนำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 69.98/69.44

2. การทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับสูง กลาง และต่ำ อย่างละ 3 คน ที่ไม่ใช่คนเดิม ผลการทดลองพบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ได้จากชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 79.52/79.63 ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยสังเกตจากกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วนำมาปรับปรุงและแก้ไขเพื่อนำไปทดลองในครั้งต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Large Group Testing) นำชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลาก ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 81.02/82.06 จากค่าที่ได้ แสดงว่าชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นสามารถสนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้

6. นำชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนแบบทดสอบและการวิเคราะห์แบบทดสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. กำหนดลักษณะของแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. กำหนดเนื้อหาและสิ่งที่ต้องการวัด เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. เขียนแบบทดสอบรายข้อ ให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยจำแนกตามจุดประสงค์ และครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย ได้จำนวน 40 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงและแก้ไขในบางข้อจนสมบูรณ์ถูกต้อง แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วจึงนำมาหาค่าสถิติ ได้แก่ หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ มีดังนี้

7.1 หาค่าความยากง่าย (p) ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพใช้ได้ที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.77

7.2 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพใช้ได้ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.67

7.3 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ จำนวน 30 ข้อ

8. นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7142

9. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3.3 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากคู่มือครู แนวการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลัก มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) สาระสำคัญ 4) สาระการเรียนรู้ 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6) สื่อการเรียนรู้ 7) แหล่งการเรียนรู้ 8) กระบวนการวัดและประเมินผล
4. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 6 ชุด ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้รวมกันทั้งหมด 18 ชั่วโมง

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 และมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D.=0.32) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในส่วนที่มีข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3.4 การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ของ Likert ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถาม
2. วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ
3. กำหนดรูปแบบของคำถามที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล
4. ร่างคำถามตามกรอบของการประเมินให้ครอบคลุมหัวข้อที่ต้องการประเมิน ด้านลักษณะรูปเล่ม จุดประสงค์และสาระการเรียนรู้ กิจกรรมในใบความรู้และตัวอย่าง รวมทั้งการวัดและประเมินผลเพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอข้อเสนอแนะด้านภาษา ข้อคำถาม แล้วปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่ประเมินแบบทดสอบ เพื่อหาความเหมาะสมสอดคล้อง (IOC) พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D.=0.43) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยได้ทดลองสอนจริง (Trial Run) โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากโดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ในวันที่ 4 ตุลาคม 2562 ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จบแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดผลหลังเรียนโดยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยทดสอบในวันที่ 13 ธันวาคม 2562 และประเมินความพึงพอใจในวันที่ 16 ธันวาคม 2562

5.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.5.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้แปลผลของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม ในการพิจารณาคุณภาพของชุดฝึกทักษะ

5.5.2 ค่าร้อยละ ใช้หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ

5.5.3 ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.38/83.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

6.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	32	30	11.78	1.84	401	5,197	30.67*
หลังเรียน	32	30	24.31	2.35			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	n = 32		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ลักษณะรูปลักษณ์			
1.1 ขนาดรูปลักษณ์กะทัดรัด เหมาะสม	4.69	0.64	มากที่สุด
1.2 พิมพ์ถูกต้อง ปกสวยงาม	4.72	0.52	มากที่สุด
1.3 รูปภาพเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง	4.56	0.67	มากที่สุด
1.4 มีภาพประกอบน่าสนใจ	4.72	0.58	มากที่สุด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 32		ระดับ ความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
2. จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.55	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.59	0.61	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน	4.81	0.47	มากที่สุด
3. สารการเรียนรู้			
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.81	0.47	มากที่สุด
3.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.81	0.54	มากที่สุด
3.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.94	0.25	มากที่สุด
3.4 สารการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	4.84	0.37	มากที่สุด
4. ใบความรู้และตัวอย่าง			
4.1 ได้รับความสนใจ	4.88	0.34	มากที่สุด
4.2 ทุกคนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.84	0.37	มากที่สุด
4.3 ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย	4.88	0.42	มากที่สุด
4.4 เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.81	0.40	มากที่สุด
4.5 ช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น	4.91	0.39	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน	4.75	0.57	มากที่สุด
5.2 ข้อสอบครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.69	0.59	มากที่สุด
5.3 แบบทดสอบมีความยากง่ายพอเหมาะ	4.88	0.42	มากที่สุด
5.4 เวลาในการทำแบบทดสอบเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.78	0.48	มากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.48) โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดทุกรายการประเมิน จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. อภิปรายผล

7.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เมื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่างๆ ของชุดฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.38/83.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงว่าสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งพบว่า มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด อีกทั้งกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เลือกลงและเรียบเรียงเนื้อหาการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู และเอกสารต่างๆ

ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของรวีวรรณ พงษ์พวงเพชร (2552) กล่าวว่า ลักษณะชุดฝึกทักษะที่ดีต้องเป็นชุดฝึกทักษะที่สามารถทำให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ประกอบไปด้วยสื่อที่หลากหลาย เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา บทเรียน มีคำชี้แจงและคำแนะนำ วิธีการใช้อย่างละเอียด ชัดเจนง่ายต่อการนำไปใช้ ทั้งได้ดำเนินการผลิตอย่างเป็นระบบมีการปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพให้ทันต่อเหตุการณ์ นอกจากนี้ ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการตรวจสอบและประเมินความถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญผ่านการทดลองและปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ จึงทำให้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประภัสสร หวังดี (2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) โรงเรียนนาจะหลวย อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.27/82.43 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสระยา สะและหมัด (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง เศษส่วน มีประสิทธิภาพ 80.90/ 80.00 ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

7.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับสุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) กล่าวว่า ประโยชน์ของชุดฝึกทักษะเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย เด็กแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน การให้ผู้เรียนได้ทำชุดฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคนใช้เวลาที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละคน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังเป็นการซ่อมเสริมผู้เรียนที่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอีกด้วย ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด ทำให้มีความสามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนปฎิย์ ปัทมโกมล (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยการใช้วิธีสอนแบบ 5Es ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากวิธีสอนแบบ 5Es สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

7.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.48) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) สามารถให้นักเรียนทุกคนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ชุดฝึกทักษะมีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ภาษาที่ใช้ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น จึงส่งผลให้การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของปัทมียา หวังอาลี (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es โรงเรียนธรรมศึกษามูลนิธิ อำเภอลาดหญ้า จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5Es อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยระดับ 4.24 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของอริวัฒน์

นาวารัตน์ (2559) ได้ทำวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนระยองวิทยาคม ผลการวิจัยพบว่าภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน มีคะแนนเฉลี่ย 4.34 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

8. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด ทำให้มีความสามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ มาจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นและเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

8.1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในช่วงแรกนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่สามารถสำรวจและค้นหาคำตอบด้วยตนเองได้เท่าที่ควร ครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันค้นคว้า อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดรวบยอดร่วมกัน และให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนในการหาคำตอบและส่งเสริมกระบวนการกลุ่มและทักษะในระหว่างทำกิจกรรม

8.1.2 ครูผู้สอนควรมีความอดทน ไม่ควรด่วนสรุปเนื้อหาและควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นความสามารถและศักยภาพให้เต็มที่

8.1.3 ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากที่สุดอีกทั้งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนล่วงหน้าให้เป็นอย่างดียิ่งขึ้นตอนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งเตรียมตัวในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ ไว้ล่วงหน้า

8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทบทวนในครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการส่งเสริมการใช้ชุดทักษะวิชาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นอื่นๆ หรือนำไปจัดกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากขึ้น

8.2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เพื่อพัฒนาความสามารถและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร การนำเสนอ และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ให้กับนักเรียนในแต่ละระดับชั้นและในเนื้อหาอื่นๆ

8.2.3 ควรพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบอื่นๆ เช่น การสอนแบบแก้ปัญหาด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะความสามารถของนักเรียน

9. เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงไกร บุญเป้า. (2557). *การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.
- ธนปัทม์ ปัทมโกมล. (2554). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้วิธีสอนแบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

- ธนิตพงศ์ ชีระธนโรจน์. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการเรียนรู้ 5E (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2550). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ การนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ประภัสสร หวังดี. (2557). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้ เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E). สืบค้นจาก http://www.nl.ac.th/nlweb/index.php?option=com_content&view=article&id=859:-4-5-5e&catid=1:2011-04-25-08-41-6&Itemid=76
- ปัทมยา หวังอาลี. (2555). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา.
- รวิวรรณ พงษ์พวงเพชร. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนมเขต 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- โรงเรียนเทศบาล 1 กิตติขจร. (2561). รายงานการพัฒนาคุณภาพการศึกษาประจำปี. ตาก: กลุ่มงานประกันคุณภาพการศึกษา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). สถิติและการวิจัยการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549 ข). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเผยแพร่ขยายผล และอบรมรูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สระรียา สะและหมัด. (2555). ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.
- สุนันท์ สันธพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน (พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- อริวัฒน์ นาวารัตน์. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

ภาษาอังกฤษ

- Kapfer, P. G. ; & Kapfer, M. B. (1972). *Instructional To Learn Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Martin, R. (2005). *Teaching science for all children: Method for constructing understanding*. Massachusetts: Allyn and Bacon.