



**ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ปนัดดา ต้วนาค**

**EFFECTS OF THE MATHEMATICAL SKILLS PRATICE EXERCISES WITH
THE INQUIRY CYCLE (5E) OF INSTRUCTIONAL MODEL
FOR MATTHAYOMSUKSA 4 STUDENTS
PANATDA DUANGNAK**

Received: July 01, 2019

Revised: September 30, 2019

Accepted: October 30, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41

Abstract





The research aimed to compare the learning achievement before and after learning through the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model. And survey the satisfaction of the students that learning through the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model. The samples were 30 students from Matthayomsuksa 4 in Wachiraprakarn wittayakom school who obtained by cluster sampling technique. The research instruments were the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model, lesson plan of the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model. Learning achievement test from mathematics subject. And the students' satisfaction questionnaire. The research analysis has been done by average value, standard deviation and dependent sample t-test.

This research has been found that learning achievement after using the proposed the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model was higher than before using with a statistics significant level .05. The level of satisfaction surveyed from Matthayomsuksa 4 students has shown at very high satisfaction.

Keywords: Learning through the mathematical skills practice exercises with the inquiry cycle (5E) of instructional model.

ความเป็นมาและความสำคัญ

ความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของคนในปัจจุบัน นอกจากนี้มีผลกระทบต่อพฤติกรรม การดำรงชีวิต ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศ กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึง ความสำคัญและความจำเป็นเร่งด่วนในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษา ในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ.2552 – 2561) จึงมีนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาที่เด่นชัด โดยมีวิสัยทัศน์ "คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมี คุณภาพ" มีเป้าหมายภายในปี 2561 จะต้องมีการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาและการเรียนรู้ของ คนไทย เพิ่มโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ซึ่งมีกรอบแนวทางในการ ปฏิรูปการศึกษาและการเรียนอย่างมีระบบ โดยต้องพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ พัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ และพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาและแหล่งเรียนรู้ใหม่ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554, หน้า 5) ใน การพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่นั้น ต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง จะต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคล และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, หน้า 10)





คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (วิลลาร์ตัน ศรีสุข, 2553 , หน้า 74 – 75) คณิตศาสตร์มีคุณค่าและประโยชน์นานัปการ กล่าวคือ เรียนเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต กิจกรรมส่วนใหญ่มีการนำคณิตศาสตร์ไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ และคาดการณ์ถึงผลที่อาจเกิดขึ้นทำให้สามารถเตรียมรับสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์เรียนเพื่อการเป็นพลเมืองที่ดี มีคุณภาพ และเรียนเพื่อศึกษาถึงอารยธรรม ที่นำมาซึ่งความเจริญรุ่งเรืองของมนุษยชาติ ช่วยพัฒนาคนหรือทรัพยากรมนุษย์เข้าสู่สังคมใหม่ในยุค โลกาภิวัตน์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 1) สอดคล้องกับภัทรา สุวรรณบัตร (2552, หน้า 66) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนา ชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและ อารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่การจัดการ เรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการศึกษาของ ไทยพบกับปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาตลอด และมีแนวโน้มตกต่ำเกือบทุกรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเวลา 30 ปี นักเรียนระดับมัธยมศึกษายังไม่สามารถสอบผ่าน การทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชาติได้ถึงร้อยละ 50 (รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์, 2553, หน้า 6) เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมประกอบไปด้วย ทฤษฎี บท กฎ สูตร นิยาม มากมาย อีกทั้งการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน มุ่งให้นักเรียนได้รับเฉพาะ เนื้อหาโดยการบรรยายของครู ครูยกตัวอย่างและแสดงวิธีทำ แสดงขั้นตอนในการหาคำตอบ แล้วให้ นักเรียนลงมือกระทำตามขั้นตอนดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนไม่เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย (อัมพร ม้าคะนอง, 2553, หน้า 3)

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม ทุกระดับชั้นมีแนวโน้มลดลง ดังจะเห็นได้ จากการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 รายวิชา คณิตศาสตร์ โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม จำนวนนักเรียนที่ได้เกรด 3 ขึ้นไปหรือระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 11.73 ซึ่งต่ำกว่าทุกวิชาและมีนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ปรับปรุงจำนวนมาก และนักเรียน อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงถึงร้อยละ 66.10 (โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม, 2560, หน้า 4) ซึ่งรายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง เมทริกซ์ เป็นอีกเนื้อหาหนึ่งที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ สาเหตุ จากนักเรียนยังขาดทักษะการคิดคำนวณ และสาเหตุสำคัญน่าจะมาจากการเรียนการสอนของครู ที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนฟัง และจดบันทึกตามมากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนได้รู้จักคิด และมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้ ประกอบกับลักษณะสื่อการเรียน การสอนของครูที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงส่วนใหญ่เป็นแบบเรียนหรือเอกสารที่ไม่เปิด โอกาสให้นักเรียนได้คิดหรือ สร้างความคิดรวบยอดต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยครูมักให้บทนิยามของ ความคิดรวบยอดต่าง ๆ แก่นักเรียน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ นักเรียนไม่เข้าใจและไม่สามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้การที่จะ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ สูงขึ้น ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรม



การเรียนการสอนที่ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ สื่อการเรียนการสอนนับว่ามีความสำคัญในการส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและความต้องการ ซึ่งแบบฝึกทักษะ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มทำให้ผู้เรียนได้รู้จักการวางแผนในการแก้ปัญหา รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน แบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะตอบสนองความต้องการของนักเรียนและกระทำร่วมกับเพื่อน ๆ โดยเริ่มจากที่นักเรียนได้เผชิญปัญหาแล้วตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบ โดยการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสรุปข้อมูลได้อย่างสมเหตุสมผล ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน ผู้เรียนสามารถนำไปฝึกเมื่อไรก็ได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ฝึกความรับผิดชอบของผู้เรียน และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2551, หน้า 89 – 90)

ปัจจุบันได้มีแนวคิดการศึกษายุคใหม่ที่มองเห็นความสำคัญของ “ตัวผู้เรียน” มากขึ้น โดยเล็งเห็นว่าการเรียนรู้ที่ดีนั้น ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีโอกาสออกแบบประยุกต์ และนำความรู้ไปทดลองปฏิบัติจริง ก่อนที่จะ ยอมรับและเชื่อในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เรียนรู้ในห้องเรียนวิธีนี้จะเอื้อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (ภคินันท์ อุ่นแจ่ม, 2552, หน้า 2) รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยสนใจนำมาแก้ปัญหการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการจัด การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นบทบาทนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบหรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรม นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นการประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552, หน้า 219-220) โดยรูปแบบ การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาผู้เรียน มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา ได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้อย่างได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้สถานการณ์ใหม่อีกด้วย (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, หน้า 156-157)

จากเหตุผลและหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น รู้เท่าทันเหตุการณ์ต่าง ๆ และเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติให้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการดำรงชีวิตต่อไป





วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ เรื่อง เมทริกซ์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รหัสวิชา ค31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเนื้อหาเป็นแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 8 เล่ม ได้แก่

- เล่มที่ 1 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
- เล่มที่ 2 เรื่อง เมทริกซ์ (ลักษณะทั่ว ๆ ไปของเมทริกซ์และเมทริกซ์ชนิดต่าง ๆ)
- เล่มที่ 3 เรื่อง การเท่ากันของเมทริกซ์ และเมทริกซ์สลับเปลี่ยน
- เล่มที่ 4 เรื่อง การบวกเมทริกซ์ การคูณเมทริกซ์ด้วยค่าคงตัว
- เล่มที่ 5 เรื่อง การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์
- เล่มที่ 6 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์
- เล่มที่ 7 เรื่อง อินเวอร์สการคูณของเมทริกซ์
- เล่มที่ 8 เรื่อง การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น

ด้านตัวแปร

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 ความพึงพอใจของนักเรียน

ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 19 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 19 ชั่วโมง รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 217 คน



2. กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.01/76.75 เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้คือ 75/75

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) 5) ขั้นการประเมิน (Evaluation) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77, S = 0.42$)

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีลักษณะแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.80 - 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.64 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 0.80 - 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ โดยทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นการศึกษาความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยรวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามแผนจัดการเรียนรู้ จำนวน 17 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง หลังจากเรียนจบแต่ละเรื่องให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน ทั้ง 8 เล่ม

3. นักเรียนทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ฉบับเดียวกับทดสอบก่อนเรียน โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

4. นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 10 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t - test Dependent)





2. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลปรากฏ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 กับนักเรียนจำนวน 30 คน

การทดสอบ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n)	$\bar{X}$	S	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	30	12.67	2.28	312	3402	24.47*
หลังเรียน	30	23.07	1.78			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{0.05,29} = 1.6991$)

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผลปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 กับนักเรียนจำนวน 30 คน



ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S	ความหมาย
	ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้			
1	บรรยากาศในการเรียนรู้ น่าสนุกสนาน น่าเรียน มีอิสระในการเรียนรู้	4.60	0.49	มากที่สุด
2	นักเรียนกล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นกับครู และเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.53	0.50	มากที่สุด
รวม		4.57	0.50	มากที่สุด
	ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)			
3	กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และอยากหาคำตอบ	4.53	0.56	มากที่สุด
4	กิจกรรมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและชัดเจน	4.47	0.67	มาก
5	กิจกรรมช่วยให้นักเรียนกล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออก	4.43	0.56	มาก
6	กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	4.50	0.56	มาก
7	กิจกรรมช่วยให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง	4.47	0.56	มาก
รวม		4.48	0.59	มาก
	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้			
8	นักเรียนเกิดความมั่นใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	4.47	0.56	มาก
9	นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสามารถหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง	4.40	0.71	มาก
10	วิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.43	0.62	มาก
รวม		4.43	0.63	มาก
รวมเฉลี่ย		4.49	0.58	มาก

จากตาราง 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, $S = 0.58$) เมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.57$, $S = 0.50$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ($\bar{X} = 4.48$, $S = 0.59$) และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.43$, $S = 0.63$) เมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้อนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ยกเว้น บรรยากาศในการเรียนรู้ น่าสนุกสนาน น่าเรียน มีอิสระในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.60$, $S = 0.49$) นักเรียนกล้าแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ความคิดเห็นกับครู และเพื่อนร่วมชั้นเรียน ($\bar{X} = 4.53$, $S = 0.50$) และกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจ





ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และอยากหาคำตอบ ($\bar{X} = 4.53$, $S = 0.56$) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีความเหมาะสมกับนักเรียนสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา นอกจากนี้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลตามความสนใจของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ สนับสนุนและอำนวยความสะดวก ดำเนินไปด้วยความราบรื่นนักเรียนมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม สามารถปรึกษาหารือและช่วยเหลือกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ได้ปฏิบัติงานร่วมกัน และรู้จักรับผิดชอบงานในหน้าที่ที่ตนรับผิดชอบ ทำให้นักเรียนจดจำบทเรียนได้ดี จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปาริชาติ สุพรรณกลาง (2550, หน้า 58) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การอินทิเกรต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อย ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการอินทิเกรต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเรียนเป็นกลุ่มย่อยสูงกว่าการเรียนโดยใช้แบบฝึกเรียนเป็นรายบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับที่ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษณา การหมั่น (2551, หน้า 79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เจตคติ และความคงทนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และความคงทนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของศันยา ทอมน้อย (2552, หน้า 75) ได้ทำการพัฒนา เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียนคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ โดย



ใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, $S = 0.54$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัย มีการเตรียมความพร้อมล่วงหน้าในการจัดการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เช่น กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน กำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ กำหนดเนื้อหาเหมาะกับวัยของผู้เรียน มีการเตรียมผู้เรียนเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเตรียมห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะการคณิตศาสตร์ มีการใช้สื่อนวัตกรรมและวิธีการที่หลากหลายสอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่ดีของบุคคล เช่น ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความซื่อสัตย์ การตรงต่อเวลา การทำงานร่วมกับบุคคลอื่น และการแสดงออกในทางที่สร้างสรรค์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงมีความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก ดังที่วรรณ กฤตยากรนุพงศ์ (2551, หน้า 23) กล่าวว่า บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากระตุ้นให้เกิดความรักหรือทัศนคติที่ดีต่อการเรียนนั้น บุคคลจะเกิดความพึงพอใจนั้นจะต้องมีการสนใจให้เกิดขึ้น แรงจูงใจหรือการจูงใจ (motivation) หมายถึง สภาวะที่อันตรัยถูกกระตุ้น หรือถูกผลักดันให้แสดงพฤติกรรม เพื่อไปยังจุดหมายปลายทางที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บิลันธนา วงศ์กองแก้ว (2554, หน้า 71) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด (กวีธรรมสาร) อำเภอเมืองจังหวัดอุดรดิตต์ โดยใช้ทฤษฎีของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดท้ายตลาด (กวีธรรมสาร) อำเภอเมืองจังหวัดอุดรดิตต์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชฎาภรณ์ แสงสุวรรณ (2555 : 64) ได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ผลการวิจัยพบว่าเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเต็ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ควรมีการแนะนำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนก่อนจะได้เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง ไม่สับสนในการทำกิจกรรม





2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวันแรก ๆ นักเรียนอาจไม่สามารถร่วมกันเรียนรู้ได้ นักครูผู้สอนจะต้องคอยแนะนำ และกระตุ้นนักเรียนอาจใช้รางวัลหรือผลสำเร็จของกลุ่มเป็นแรงเสริมให้นักเรียนร่วมมือกัน

3. อาจมีการวัดผลประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินจากการตอบคำถาม การทำงานกลุ่ม ชิ้นงาน

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้โอกาสแก่นักเรียนทุกคนเท่า ๆ กัน ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของตนเองและสมาชิกกลุ่มทุกคนเพราะไม่ว่านักเรียนจะเป็นคนเก่งหรือคนอ่อนถ้าไม่ให้ความร่วมมือหรือขาดเรียนก็จะทำให้กลุ่มได้คะแนนน้อย

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ในระดับชั้นอื่นอีกต่อไป

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรตามด้านคุณลักษณะอื่น ๆ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ เช่น ความรับผิดชอบ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

เอกสารอ้างอิง

- คัณางค์ ทองน้อย. (2552). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. อุบลราชธานี : โรงเรียนเทศบาลบูรพาอุบล.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. นนทบุรี : สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชุนิษร์รักษ์ หมั่นศรีจุม. (2555, ตุลาคม-ธันวาคม). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's
Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”
วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 6(4), 24-30.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ ฯ สุวีริยาสาส์น.
- ปาริชาติ สุพรรณกลาง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การอินทิเกรต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเรียน
เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อย. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปิลันธนา วงศ์กองแก้ว. (2554). การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาของโพลยาและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ภคนันท์ อุ่นแจ่ม. (2552, มกราคม – มีนาคม). สอนคณิตศาสตร์อย่างไรให้สนุก. วารสารวิชาการ,
8 (17), 8 – 25.



- ภัทรา สุวรรณบัตร. (2552). **วิธีการเรียนรู้สู่ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์**. วารสารวิชาการ, 12(2), 66.
- รัชฎาภรณ์ แสงสุวรรณ. (2555). **การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์. (2553). **รูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมที่ประยุกต์ใช้กลยุทธ์ การพัฒนาตนเองด้วยสัญญาการเรียนในการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนด้อยสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย**. วารสารวิชาการ, 14(4), 6.
- วรวรรณ กฤตยากรนพวงศ์. (2551). **กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้การแปลงทางเรขาคณิตและซอฟต์แวร์เรขาคณิตแบบพลวัต สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วชิรปราการวิทยาคม, โรงเรียน. (2560). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2560**. กำแพงเพชร: โรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41.
- วิมลรัตน์ ศรีสุข. (2553). **การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการบูรณาการรูปแบบ การสร้างมโนทัศน์กับรูปแบบการแปลงเพื่อเสริมสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางการคิดอุปนัยของนักเรียนมัธยมศึกษา**. วารสารวิชาการ, 13 (2), 74 – 75.
- สุนธ์ สินธพานนท์. (2551). **นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพ ของเยาวชน**. กรุงเทพฯ : 9199 เทคนิควิธีคิด.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.