



ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Effects of Learning Activities Using Inquiry Cycle (5Es) on
Mathematical Problem Solving and Learning Achievement in Inequality
of Mathayom Suksa 3 Students

จิราภัส พรหมบังเกิด*, เดช บุญประจักษ์, กฤษณะ โสขุมา

Jirapat Prombungkoed, Dech Boonprajak, Kritsana Sokhuma

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220

Mathematics Education, Master of Education, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220 Thailand

*Corresponding author E-mail: jirapat.gapp@pnru.ac.th

(Received: October 29, 2019 ; Revised : December 20, 2019 ; Accepted : January 8, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 91 คน เลือกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es), ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the ability to solve mathematical problems of Mathayom Suksa 3 students after learning from learning activities by using inquiry cycle (5Es) with 60 percent criteria and 2) compare the learning achievement in the inequality of Mathayom Suksa 3 students after learning from learning activities using inquiry cycle (5Es) with 60 percent criteria. The population was 3 classrooms with 91 Mathayom Suksa 3 students who were studying in the second semester of the academic year 2018 at Pramochwittayaramintra School, Bang Khen District, Bangkok. The sample of 1 classroom with 25 students was selected by cluster random sampling technique. The research instruments consisted of mathematics lesson plans for inequality by using inquiry cycle (5Es), mathematics problem solving ability test and the achievement test of inequality. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and one sample t-test.

The research findings were as follows: 1) Mathayom Suksa 3 students had higher ability to solve mathematics problems after learning from learning activities using inquiry cycle (5Es) than the 60 percent criteria at statistical significance level of .05. 2) Mathayom Suksa 3 students had higher learning achievement in the inequality after learning from learning activities using inquiry cycle (5Es) than the 60 percent criteria at statistical significance level of .05.

Keywords : Learning activity using Inquiry cycle (5Es), ability to solve mathematical problems, learning achievement



บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552ก: 56) สอดคล้องกับคำกล่าวของ ยูพิน พิพิธกุล (2539: 1) ที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผล ว่าสิ่งที่เราคิดนั้นเป็นความจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิดที่เราสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหามทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ” จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และจัดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องให้ความสำคัญ และใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และมีความคิดที่สร้างสรรค์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและศึกษาต่อในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552ก: 10)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยทั้งหมด 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1) จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2) การวัด สาระที่ 3) เรขาคณิต สาระที่ 4) พีชคณิต สาระที่ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยเฉพาะการแก้ปัญหา ซึ่ง สิริพร ทิพย์คง (2544: 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้และเข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพราะการที่ได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้เด็กเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างชาญฉลาด การแก้ปัญหาจึงเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

แม้วิชาคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อมนุษย์ แต่การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ และของโรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2557, 2558 และ 2559 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติองค์การมหาชน, 2560: ออนไลน์) พบว่า ข้อมูล ดังนี้

ปี	คะแนนเฉลี่ย	
	ระดับประเทศ	โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา
2557	29.65	31.24
2558	32.40	30.66
2559	29.31	33.36

มาตรฐานที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำ คือ มาตรฐาน ค 4.2 เรื่อง นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ดังนี้

ปี	คะแนนเฉลี่ย	
	ระดับประเทศ	โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา
2557	40.47	42.44
2558	48.93	45.47
2559	36.38	45.81



จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มทุกปี และเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา

จากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย พบว่า สาระพืชคณิต เนื้อหาที่ประสบปัญหาในการเรียนรู้ นักเรียนส่วนมากทำข้อสอบไม่ได้มากที่สุด คือ เรื่อง อสมการ เนื่องจากเป็นเรื่องที่ยากและไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ของฝ่ายวิชาการของโรงเรียน พบว่า นักเรียนส่วนมากทำข้อสอบที่มีลักษณะการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้คะแนนน้อย โดยการเรียนเนื้อหา นักเรียนรู้สึกว่าเป็นนามธรรมสูง เข้าใจยาก ขณะสอนนักเรียนไม่สนใจเรียน และนักเรียนใช้วิธีจำคำตอบมากกว่าเข้าใจวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจส่งผลต่อการเรียนในระดับที่สูงขึ้นได้

จากการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ ทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ กิตติพัฒตะกุลสุข (2546: 54-58) กล่าวว่า สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาโดยทั่วไปครูมักจะเน้นการจำสูตรบทนิยาม และวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยสอนให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาด้วยวิธีการแน่นอนวิธีเดียว สำหรับปัญหาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหา ครูมักจะให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาโดยนำเอาสูตร และบทนิยาม ที่ท่องจำไว้มานำใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นการฝึกใช้สูตรและฝึกทำตามขั้นตอนที่ครูสอนไว้มากกว่าการฝึกกระบวนการคิดและแก้ปัญหา ส่วนในด้านคุณลักษณะของนักคณิตศาสตร์ ครูขาดการปลูกฝังให้นักเรียนเป็นคนที่มีจิตสำนึก รู้จักสำรวจ การตั้งข้อคาดการณ์พร้อมทั้งให้เหตุผล และพิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง และปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่ประสบผลสำเร็จนั้นคือ ครูสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการบรรยาย ครูควรปรับปรุงรูปแบบวิธีการสอน ด้วยการลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ประสานงานในการเรียน ให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติโดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน หรือการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูควรหาวิธีการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุก ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีกระบวนการทำงานร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นผลทำให้อยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ยุพินพิพิธกุล (2539: 3)

จากปัญหาและสาเหตุดังกล่าวข้างต้นจึงจำเป็นต้องจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังที่ เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร (2555: 103) กล่าวว่า รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ที่ได้มีการจัดอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับทฤษฎีหรือหลักการเรียนรู้ ได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามจุดมุ่งหมายของรูปแบบนั้นๆ นักการศึกษาจึงมองหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ เพื่อหวังสร้างให้เด็กไทยคิดเป็น เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยในปัจจุบันมีการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป รูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาแก้ปัญหาข้างต้น คือ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเสาะแสวงหาความรู้โดยใช้คำถาม หรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นคำตอบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่โดยใช้คำถามกระตุ้น หรือยกตัวอย่าง หรือใช้แบบฝึกหัดและนำเสนอคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นหรืออยู่ในความสนใจของนักเรียน 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น และรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์หรือโจทย์ที่เป็นปัญหานั้น 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2) มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสรุปคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์ปัญหา 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบของสถานการณ์อื่นๆ โดยครูยกปัญหาหรือสถานการณ์อื่นๆ เพิ่มเติม ทำให้นักเรียนเกิดความรู้กว้างขวางขึ้น 5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินตรวจสอบความถูกต้องของความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไร มากน้อยเพียงใด (Bybee et al, 2006: 1; วัฒนาพร ระบับทุกข์, 2545: 42-43; สสวท., 2546: 219-220; เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร, 2555: 95-96)

นอกจากนี้ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544: 60-61) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ว่าเป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา เกิดการค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้อาจจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้ และ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545: 142) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการค้นคว้า



หาความรู้ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้มีคุณค่ามีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงควรเน้นทั้งทางความรู้ กระบวนการให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง เน้นการปฏิบัติ และสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นได้ และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยการค้นคว้า และแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะสามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544: 56)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60

สมมติฐานการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ตั้งระดับนัยสำคัญในการทดสอบสมมติฐานที่ .05 โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวนทั้งหมด 3 ห้องเรียน แต่ละห้องจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 91 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งการทดลอง เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยใช้แผนการศึกษาค้นคว้าแบบวิจัยกึ่งการทดลอง ที่มีการวัดผลหลังทดลองครั้งเดียว (One-Group Posttest-Only design) (องอาจ นัยพัฒน์, 2551: 270) โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง อสมการ ซึ่งใช้เวลาในการสอน จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ แล้วบันทึกผลการสอบเป็นคะแนนหลังเรียน โดยใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คาบ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ จำนวน 1 คาบ จากนั้นตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลข้อมูลต่อไป



ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ โดยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา จำนวน 1 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติ one sample t-test ซึ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i> – value
หลังการจัด การเรียนรู้	25	27.16	3.158	12.60*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 27.16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.88 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้

จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตาราง

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60

	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>	<i>p</i> – value
หลังการจัด การเรียนรู้	25	25.20	1.936	18.59*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.20 คะแนน

คิดเป็นร้อยละ 84.00 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบกับเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



สรุปและอภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 คะแนนเต็ม 32 คะแนน ผลการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.16 คิดเป็นร้อยละ 84.88 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.16 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) พบว่า การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนจากคะแนนเต็ม 32 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 32 คะแนน และมีคะแนนต่ำสุด 20 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 27.16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.88 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นการออกแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ วางแผน และยังเป็นการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา และยังเน้นการเรียนรู้ที่มุ่งสร้างให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ตามขั้นตอนทั้ง 5 ขั้น (5Es) อย่างแท้จริง และการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มที่มุ่งให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการคิด และแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนทุกคนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ในการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง เมื่อทำการทดสอบการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนสอบได้คะแนนค่อนข้างสูง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหายอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับ มาลัยพิมพ์เลีย (2553: 72-73) ที่ศึกษาผลการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 69.5 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.25 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 82.76 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และสอดคล้องกับ ศิริภรณ์ ตันนะลา (2554) ที่ศึกษาการพัฒนากระบวนการ

การเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ มีทั้งหมด 17 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60 คะแนนเต็ม 30 คะแนน ผลการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 25.20 คิดเป็นร้อยละ 84.00 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.94 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรางโมวิทยารามอินทรา หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) พบว่า การทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 30 คะแนน และมีคะแนนต่ำสุด 21 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบของผู้เรียน หลังเรียน ผลการทดสอบสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นผลมากรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเสาะแสวงหาความรู้โดยการใช้อคำถาม หรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นคำตอบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เมื่อทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ ทำให้ได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริภรณ์ ตันนะลา (2554) ที่ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 78.26 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 70



นอกจากนี้ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545: 142) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการค้นคว้าหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้มีคุณค่ามีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงควรเน้นทั้งทางความรู้ กระบวนการ ให้ผู้เรียนได้รับการฝึกฝน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และที่สำคัญต้องให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้เอง เน้นการปฏิบัติ และสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้เหล่านี้ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยการค้นคว้า และแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะสามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2544: 56)

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะใช้เวลามากพอสมควรในการทำกิจกรรมต่างๆ ในการนำกิจกรรมเช่นนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ และควรกำหนดเวลาที่ใช้ให้กระชับขึ้นและเหมาะสมกับเนื้อหา
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม การแบ่งกลุ่มควรพิจารณาอย่างไร แบ่งกลุ่มให้มีความเหมาะสมตามสภาพหรือบริบทของห้องเรียน
3. ควรนำแนวคิดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เช่น การให้เหตุผล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. ควรนำแนวคิดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มาใช้ในการพัฒนาทักษะที่พึงประสงค์ เช่น การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรุงเทพฯ.
- _____. (2552ก). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2552ข). **เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แนวปฏิบัติการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติ พัฒนาตระกูล. (2546). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศไทยล้มเหลวจริงหรือ. **วารสารคณิตศาสตร์**. 46(530-532): 54-58.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- มาลัย พิมพ์าลัย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). **หลักการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. กรุงเทพฯ : พรทิพวรรณกราฟฟิค.
- เวชฤทธิ์ อังกะนภัทธจร. (2555). **ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ : หลักสูตร การสอนและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : จรัญสนิทวงศ์การพิมพ์.
- ศิริภรณ์ ต้นนระลา. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2560). **ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557-2559**. วันที่ค้นข้อมูล 16 มีนาคม 2561, เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- _____. (2546). **คู่มือวัดประเมินผลคณิตศาสตร์**. ม.ป.ท.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 20 **วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). **วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สามลดา.
- Bybee, W. R., Taylor, A. J., Gardner, A., Scotter, V. P., Powell, C. J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). **The BSCS 5E Instructional Model : Origins, and Effectiveness**. Retrieved from http://bscs.org/sites/default/files/_legacy/BSCS_5E_Instructional_Model_Executive_Summary_0.pdf
- Bybee, W. R., Taylor, A. J., Gardner, A., Scotter, V. P., Powell, C. J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). **The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications Executive Summary**. Retrieved from http://bscs.org/sites/default/files/_legacy/BSCS_5E_Instructional_Model_Executive_Summary_0.pdf.