

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ 5E ที่มีต่อความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Effects of Learning Activity on the Topic of Surface Area and
Volume Using 5E Instructional Model on Mathematics Skills Process
Ability of Ninth Grade Students

ณรงค์ศักดิ์ ขาวสุริยจันทร์

นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

โทร. 085-8947979, อีเมล: narong_khao@hotmail.com

Narongsak Khaosuriyachan

Student, Master of Education Program,

Suratthani Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนศรีราษฎร์ อำเภอมะนัง จังหวัดชุมพร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกและแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.50 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบปรนัยและแบบอัตนัยเท่ากับ 0.87 และ 0.90 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ

0.71 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายทักษะกระบวนการ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก การให้เหตุผลอยู่ในระดับดี การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก การเชื่อมโยงความรู้อยู่ในระดับดีมาก ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this research were to compare the students' mathematics skills process ability before and after using 5E instructional model, to compare the students' mathematics skills process ability after using 5E instructional model and conventional approach and to study students' satisfaction with 5E instructional model. The sample for the study consisted of 45 ninth grade students of two classrooms attending Sriyapai School during the second semester of 2015 academic year. The instruments used in the study included 5E instructional plans with 5 steps, step 1: Engagement , step 2: Exploration , step 3: Explanation , step 4: Elaboration step 5: Evaluation , conventional approach plans, a mathematics skills process ability test on the problem solving , the reasoning , the mathematical communication and presentation , the linking mathematics with other fields , the creativity with objective test and subjective test , 30 items, the degree of difficulty from 0.27 to 0.50, the degree of discrimination from 0.50 to 1.00 and the reliability of objective test and subjective test at 0.87 and 0.90 respectively and a questionnaire probing students' satisfaction with 5E instructional model on rating scale of 5 levels ,10 items , the reliability at 0.71. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and t - test.

The findings of the study effects of learning activity that after using 5E instructional model, the students show a higher level of mathematics skills process ability before and after using 5E instructional model at the 0.05 significant difference, students show a higher level of mathematics skill process ability after using 5E instructional model and conventional approach at the 0.05 significant difference. The overall, the students' mathematics skills process ability was at the very high level and when considering each aspect, the problem solving process ability of students was at the very high level, the reasoning process ability of students was at a high level, the mathematical communication and presentation process ability of students was a very high level, the linking mathematics with other fields process ability of students was at the very high level and the creativity of students was at a high level and the students show the very high level of satisfaction with 5E instructional model.

Keywords : 5E instructional model, Mathematics skills process, Satisfaction

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้น ครู ผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้น ไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. 2544 : 21)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนงานศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 1)

การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยศึกษา ค้นคว้าจากสื่อ เทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหา สาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนมีหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงเป็นการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป (กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 187,189)

จากปัญหาและสาเหตุของการศึกษาในปัจจุบันกล่าวคือ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ ไม่สามารถคิดเป็น ทำเป็น หรือแก้ปัญหาได้ ผู้วิจัยเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ การแก้ปัญหา ค้นพบวิธีการในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา โดยผ่านการจัดกิจกรรมกลุ่ม การใช้คำถาม และการลงมือปฏิบัติ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้นั้นสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ(Engagement) ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า(Exploration) ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation)ขั้นที่ 4 การขยายความรู้(Elaboration) ขั้นที่ 5 การประเมิน(Evaluation) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นบทบาทผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบหรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังที่ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2546: 334) ได้เสนอแนะว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ 5E ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ เป็นวิธีหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง สร้างและค้นพบ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมในการสร้าง ความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และการแลกเปลี่ยนความรู้ การเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการจัดการ เป็นต้น และการนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นวิธีการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ ทำให้บรรยากาศในการ เรียนรู้เต็มไปด้วยความกระตือรือร้น ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มศักยภาพมีโอกาสแสดงความคิดเห็น มีอิสระในการตัดสินใจ ในการตอบคำถาม และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นท้าทายความสนใจของนักเรียนพร้อมทั้งให้นักเรียนเกิดความสุขสบาย ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนอย่างมีความสุข และมีความหมายอันนำไปสู่การเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข ความภาคภูมิใจได้รับการยอมรับจากเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สมบัติ กาญจนารักพงศ์ และคณะ (2549: 109 - 192) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 5E ทำให้ทักษะการคิดระดับสูงอยู่ในระดับดี และมีกระบวนการศึกษาที่ดีขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่มีต่อความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อันจะเป็นประโยชน์แก่ ครู ผู้เรียน และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเพื่อพัฒนาส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำทักษะกระบวนการเหล่านั้นไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E
- 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยประเภท การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในสาระ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 25 ข้อ และข้ออัตนัยเขียนตอบ 5 ข้อ ทดสอบก่อนที่จะทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบแรก เพื่อศึกษาความรู้เดิมของนักเรียน แล้วทำการเก็บข้อมูลที่ได้อาจจากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

- 2) ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นที่ 5 การประเมิน (Evaluation) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง และนักเรียนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3) สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ภายหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุม 10 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วรวบรวมข้อมูลไว้ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4) ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างหลังจากการทำการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครอบคลุม 10 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วทำการตรวจให้คะแนนทั้งสองครั้ง

5) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E มาวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1) ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร นำมาวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา โดยทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ ควรมีรายละเอียดมากกว่านี้ ส่วนเวลาในเรื่องของทฤษฎีควรปรับให้น้อยลง และควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้นในส่วนของการปฏิบัติ

2) ข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร แบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบอัตนัยเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ นำมาวิเคราะห์หาความตรงเชิงเหตุผล โดยทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ รูปแบบ และจุดประสงค์การเรียนรู้

3) ข้อมูลความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญต่อข้อคำถามของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร นำมาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาษาที่ใช้

4) ข้อมูลคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะในด้านความรู้ความสามารถ คล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วทำการแปลผล โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) เข้าเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ปรากฏว่ามีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 และวิเคราะห์

หาค่าความยาก (P) ของข้อสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก(P) เข้าเกณฑ์ คือ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ปรากฏว่ามีข้อสอบที่มีค่าความยากผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.50

5) ข้อมูลคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองในการทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทำการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 5E โดยใช้ t – test แบบ Dependent Samples แล้วนำค่าสถิติที่ได้ไปทำการแปลผล

6) ข้อมูลคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการทดสอบวัดความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร นำมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ t – test แบบ Independent Samples แล้วทำการแปลผล

7) ข้อมูลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วทำการแปลผล

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	S.D.	t
ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E	45	21.76	2.02	33.81*
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E	45	31.22	1.43	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เท่ากับ 31.22 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เท่ากับ 21.76 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.02

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{x}$	S.D.	t
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E	45	31.22	1.43	10.85*
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	45	27.62	1.71	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายทักษะกระบวนการ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก การให้เหตุผลอยู่ในระดับดี การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก การเชื่อมโยงความรู้อยู่ในระดับดีมาก ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เท่ากับ 31.22 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 27.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.71

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	4.76	0.43	มากที่สุด
2. เนื้อหาท้าทาย ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.87	0.34	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความยากง่ายพอเหมาะ	4.60	0.50	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับสาระการเรียนรู้และความยากง่าย	4.62	0.49	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ มีความสนุกสนาน	4.67	0.48	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง	4.80	0.40	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.48	มากที่สุด

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
8. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.56	0.50	มากที่สุด
9. บรรยากาศทางการเรียนคณิตศาสตร์	4.78	0.47	มากที่สุด
10. การส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	4.84	0.37	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.71	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.20) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจสูงสุด ในด้านเนื้อหาท้าทาย ก่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.34) รองลงมา ได้แก่ ในด้านการส่งเสริมให้มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.84$, S.D. = 0.37) กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.40) และบรรยากาศทางการเรียนคณิตศาสตร์ ($\bar{x} = 4.78$, S.D. = 0.47) ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

1) ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

2) ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.20)

อภิปรายผล จากผลวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2 กล่าวคือ ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลวิจัยของ อารีย์ ปานถม. (2550) พบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบ 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จริญญา จำปาหอม. (2555) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ (5Es) มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิด

เป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปัทมียา หวังอาลี. (2555) ผลการวิจัย พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อย่างเป็นลำดับขั้นตอนและต่อเนื่องทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญาของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเป็นนักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นทักษะที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนสามารถค้นพบตัวเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ ช่วยฝึกทักษะให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ เกิดทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ ด้วยตนเอง จดจำความรู้ได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้ ต่าง ๆ ได้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้มีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา พัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ได้รับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และจากผลวิจัยข้อที่ 3 กล่าวคือ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.71$, S.D. = 0.20) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อารีย์ ปานถม. (2550 : 74 - 77) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบ 5E มีเจตคติสูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จริญญา จำปาหอม.(2555) ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหา/การใช้เหตุผล($\bar{x} = 4.69$, S.D.=0.54) รองลงมาคือ ด้านคุณลักษณะอื่น ๆ ($\bar{x} = 4.56$, S.D.=0.72) และด้านโครงสร้างความรู้ ($\bar{x} = 4.44$, S.D.=0.56) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีโอกาสแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ($\bar{x} = 4.88$, S.D.=0.38) รองลงมาคือ ได้คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้($\bar{x} = 4.76$, S.D.=0.63) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปัทมียา หวังอาลี. (2555) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยระดับ 4.24 อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด การทำงาน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างอิสระจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การจดบันทึก ใบงาน และแบบฝึกทักษะ เป็นต้น ซึ่งท้าทายความคิด และนักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยน

ประสบการณ์กันในกลุ่ม ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิดอย่างรู้คำตอบ
ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนานไม่เครียด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรมีการนำรูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ไปเผยแพร่ให้กับครูผู้สอน เพื่อ
ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2) ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้เป็นกันเอง ได้รับความสนใจ และกระตุ้นความ
สนใจของนักเรียนให้มีความตื่นตัวตลอดเวลา นอกจากนี้ครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมใน
กิจกรรม เน้นให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อ
ความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์และใช้ในการต่อยอดความรู้ของนักเรียนต่อไป

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ
กระบวนการค่อนข้างมาก จำเป็นต้องใช้เวลามากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรกำกับเวลาและ
กระตุ้นให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามเวลาที่กำหนด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ 5E ที่มีต่อความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2) ควรเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ
เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 เป็นต้น

3) ควรศึกษาความคงทนของความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E

บรรณานุกรม

- จริยา จำปาหอม. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้
(5Es) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปัทมียา หวังอาลี. (2555). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต

- สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
ศึกษาธิการ, กระทรวง.(2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544** (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช สํารายราษฎร์.
- _____. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2546). **เอกสารการฝึกอบรมทักษะเทคนิคกระบวนการจัดการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ กาญจนารักพงศ์และคณะ. (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนา
ทักษะการคิดขั้นสูง : กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ชารอักษร.
- อารีย์ ปานถม. (2550). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับการ
เรียนรู้ปกติ**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพ
สตรี.