การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematical Learning Activities Based on InquiryCycle (5 Es) Enhanced Creative Thinking on Fractions for Mathayomsuksa I

สุจิตรา โนมะยา (Sujitra Nomaya) *
กาญจนา ไชยพันธุ์ (Ganjana Chaiyapan, Ed.D.)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และ มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมีวงจรปฏิบัติการ 3 วงจรกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 3 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะการใช้ 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 10 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดย การแจ้ง จุดประสงค์

คำสำคัญ : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es), ความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์

Keywords : The development of Mathematics Learning Activities, Inquiry Cycle (5Es), Creative Thinking

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ครูจัดกิจกรรม ที่หลากหลายเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนซึ่งมีกิจกรรมในการซักถาม การแข่งขันระดับกลุ่ม การยกตัวอย่าง 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนค้นหา สำรวจตรวจสอบ นักเรียน เรียน รู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะมีการอธิบายเพิ่มเติมให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจมากขึ้นโดยการศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้จนเข้าใจครบทุกคนแล้วร่วมกัน ทำใบกิจกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมกลุ่มนำเสนอให้เพื่อนในชั้นได้รับทราบร่วมกัน เพื่อร่วมกันทำการสรุปเป็นแนวคิดของชั้นเรียน 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ และข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ กิจกรรมในขั้นนี้จะ เป็นขั้นตอน ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งในด้านความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และ ความคิดริเริ่ม (Originality) 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 61.11 แยกเป็นรายด้านความคล่องในการคิด คิดเป็นร้อยละ 46.18 ด้านความยืดหยุ่นในการคิด คิดเป็นร้อยละ 61.11 และด้าน ความคิดริเริ่มคิดเป็นร้อยละ 76.04

3. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.94 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 18 คน คิดเป็นร้อยละ75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

This research aims to 1)develop mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) which create creative thinking in mathematics on fractions for MathayomSuksa I students; 2) investigate creative thinking in mathematics of MathayomSuksa I students; 3) improve learning achievement so that no less than 70% of the students acquire an average achievement score of more than 70%. The study was an action research with three spirals. The target group was 24 MathayomSuksa I students who were studying for their and second semester at Ban Thai Samakkhi School, Nakhon Ratchasima Educational service area 3. The research tools were divided into three types 1) classroom action instructional tools including ten mathematics lesson plans based on inquiry cycle (5Es) which promote creative thinking in mathematics. Each lesson plan lasted for an hour; 2) reflective tools for recording learning activities in each lesson including teaching behavior observation form, learning behavior form, a form for recording learning outcomes, an achievement test and evaluation tool for creative thinking in mathematics.

The research results were as follows:

1. Mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) to promote creative thinking in mathematics on fraction of MathayomSuksa I including 5 stages 1) Engagement –this stage is a preparation for student readiness where students were informed about expected outcome, reviewed

their prior knowledge, and more attracted to learn a new knowledge. The teachers organized various types of activities to stimulate students attention. The students engaged in activities like asking questions, group competition, and give examples; 2) Exploration – the teacher arranged for students to search or survey and checking. The students learned through group process, peer assisting based on worksheets. This activity concerned about student differences; 3) Explanation – a stage of making conclusion where students gathered all the idea from group work activities and presented to the class in order to conclude the data together; 4) Elaboration – an implementation stage where students applied all the knowledge, concepts, and conclusion from all activities to solve problems. This is a stage where students develop creative thinking in mathematics in "fluency thinking," "flexible thinking," and "originality thinking"; 5) Evaluation – a stage where students evaluate learning processes in terms of what, how, and how much they had learned so the acquired knowledge could be applied to other issues.

2. Regarding to learning outcomes in creative thinking in mathematics, it was found that the score was 61.11%. It could be classified as 46.18% in fluency thinking, 61.11% in flexible thinking, and 76.04 in creative thinking.

3. As for the outcome in mathematics learning achievement, it was found that students reached an average score of 71.94%. There were 18 students (75.00%) could pass the criteria. This was agreed with the criteria that was set at no less than 70% of students score less than 70%.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษ ที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) รัฐบาลจะมุ่งเน้นให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ โดยมีเป้าหมายหลัก คือ พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและเรียนรู้ของคนไทย การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาและเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ และส่งเสริม การมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมในการบริหารและจัดการศึกษา คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ภายในปี 2561 การปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ จะส่งผลให้คนไทยยุคใหม่เป็นบุคคลที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองรักการอ่านและมีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม สามารถทำงานเป็นกลุ่ม มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย และสามารถก้าวทันโลก ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องปรับกระบวนการการจัดการเรียนรู้ปฏิรูปการเรียนรู้ให้สอดรับกับนโยบายปฏิรูปการศึกษา มีการตรวจสอบคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบประกันคุณภาพการศึกษา ที่มีการประเมินคุณภาพของสถานศึกษาอย่างต่อเนื่องทั้งนี้ในมาตรฐานด้านผู้เรียนซึ่งมี 7 มาตรฐานนั้น มาตรฐานที่ 4 เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และ

แก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และยังกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หลักสูตรได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น 6) ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการกำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน โดยเฉพาะกระบวนการคิดของนักเรียนนั้นเป็นเป็นเรื่องที่ครูไม่สามารถสอนได้อย่างง่ายดาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนเกี่ยวกับกระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังจะเห็นได้จาก สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในมาตรฐาน ค 6.5 ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ และความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนจะต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการคิด

สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัด นครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมาเขต 3 ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ซึ่งเปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นก่อนประถมศึกษาถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนมีปัญหาในด้านพื้นฐานการคิดคำนวณ ครูผู้สอน มีวุฒิไม่ตรงกับ ทางสาขาวิชาที่สอน นักเรียนขาดการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง ขาดสื่อการสอน ที่เหมาะสม ไม่ชอบคิด ขาดทักษะในการคิด ขาดความสนใจในการเรียนรู้ นักเรียนไม่ค่อยฝึกคิดและแก้ปัญหา ขาดความเชื่อมโยงความรู้ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบกับศักยภาพในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2551-2553 ได้คะแนนเฉลี่ย 68.52, 64.22, 61.08 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนด คือ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี 2551 - 2553) และจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) 3 ปีย้อนหลังของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2551, 2552 และ 2553 ซึ่งนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็น 30.67 23.04 และ 20.39 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนนโดยเฉพาะผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2553 ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ 20.39 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเท่ากับ 22.46 และคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งเท่ากับ 24.18 จึงแสดงได้ถึงระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน และเมื่อดูผลการทดสอบแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 1.07 จากคะแนนเต็ม 6.00 มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้มีคะแนนเฉลี่ย 2.33 จากคะแนนเต็ม 6.00 มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้ มีคะแนนเฉลี่ย 3.60 จากคะแนนเต็ม 11.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553) นอกจากนี้ รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสองของโรงเรียนบ้านไทยสามัคคี โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) สรุปได้ว่ามาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนาคือมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์

คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดอย่างเป็นระบบและมีการคิดแบบองค์รวม คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างสร้างสรรค์ และจินตนาการ จุดที่ควรได้รับการพัฒนา คือ ครูผู้สอนควรเน้นพัฒนาการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดทำแผนการสอนที่ควรพัฒนาทักษะของผู้เรียน เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักทักษะการคิดในขั้นสูงต่อไป (รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หรือการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) เป็นรูปแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำมาเสนอแนะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น อำนวยความสะดวก ซักถาม และจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้จนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาว เหมาะสำหรับการนำไปพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานของเด็กไทยได้ ซึ่งวิธีการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว ได้ยึดตามแนวทางของนักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) ซึ่งการจัดกิจกรรมหากดำเนินการครบทั้งวงจรเป็นประจำจะทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ขั้นขยายความรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ จะทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่เพิ่งค้นพบนั้นไปสู่ปัญหาใหม่ที่ยังสงสัยหรือน่าสงสัย นำไปสู่การสำรวจค้นหา เสาะหาความรู้ต่อไป ไม่หยุดยั้ง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดให้ลึกซึ้งหรือกว้างไกลมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่จะช่วยทำให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่ง ประกอบด้วย การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นนักเรียนจะเป็นผู้ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนมากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549) และจากการศึกษางานวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนแบบ 5Es ของ มงคล ประเสริฐสังฆ์ (2551) วนาวัน เมืองมงคล (2552) สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) อารีย์ ปานถม (2550) และมาลัย ปะติเพนัง (2550) พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความคงทนของความรู้ด้วย ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความสามารถของบุคคลที่แสดงความคิดหลากหลายทิศทาง หลายแง่มุม โดยนำประสบการณ์ที่ผ่านมาเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิดใหม่ อันนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถด้านหนึ่งของพุทธิพิสัยขั้นสูงเป็นการคิดหลายแนวทาง พัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549) ความคิดสร้างสรรค์ จึงนับเป็นกระบวนการทางสมองที่คิด ในลักษณะอเนกนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมถึงการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ตลอดจนทฤษฎีหลักการที่ต่างไปจากเดิมที่มีอยู่ (อารี พันธ์มณี, 2540) ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้ มิใช่เพียงแต่ความคิดในสิ่งที่เป็นไปได้และมีเหตุผลเท่านั้น หากแต่สิ่งที่สำคัญของการคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดจินตนาการซึ่งก่อให้เกิดความแปลกใหม่ ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นความคิดจินตนาการประยุกต์ ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์คิดค้นพบใหม่ ๆ ที่แก้ปัญหาและเอื้ออำนวยประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะเฉพาะบุคคลเป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิดและความคิดสร้างสรรค์สามารถเรียนรู้ได้ เป็นผลมาจากประสบการณ์หรือจากการตอบสนองต่อเงื่อนไข

รอบตัว (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์, 2541) ดังที่ Gale. (1961; อ้างถึงใน อารี พันธ์มณี, 2540) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในตัวตนทุกคน และสามารถส่งเสริมคุณลักษณะนี้ให้พัฒนาสูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Storm. (1963; อ้างถึงใน อารี พันธ์มณี, 2540) ที่ว่า ทุกคนมีศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์ แต่อาจแตกต่างกันในระดับของความมากน้อย Torrance. (1965; อ้างถึงใน อารีพันธ์มณี, 2540) สนับสนุนว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน ฝึกฝนและการฝึกปฏิบัติที่ถูกวิธี จากทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford ได้เสนอว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดริเริ่ม (Originality) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549) และจากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยของ วิเชียร กลิ่นมาลัย (2543) กชกร รุ่งหัวไผ่ (2547) สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) ศุภศิษฎ์ พิทยศักดิ์ (2551) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคาดว่าจะสามารถพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะในการคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ เรียนรู้อย่างเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es)

3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ในรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 วงจร ซึ่ง แต่ละวงจรมีขั้นตอน การปฏิบัติ ดังนี้ 1) ขั้นวางแผนการปฏิบัติการ 2) ขั้นการปฏิบัติ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) ในแต่ละวงจรผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสังเกตและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำกลับไปใช้ในวงจรต่อไป

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) หมายถึง การจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นกระบวนการที่ครูตั้งสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ อาจเป็นการนำเสนอการตั้งคำถาม สร้างสถานการณ์ปัญหา หรือเป็นการ

นำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันระดมสมอง วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมติฐาน กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูล มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ ครูช่วยสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ไปแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้นโดยครูเป็นผู้กำหนดสถานการณ์ใหม่ขึ้นมา ซึ่งในขั้นนี้เป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่สามารถคิดได้อย่างหลากหลาย กว้างไกลและลึกซึ้ง โดยไม่ซ้ำแบบเดิม เพื่อแก้ปัญหาที่เผชิญ หรือเพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่แปลกใหม่ ซึ่งมีการคิด 3 ลักษณะ ได้แก่ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

4. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความสามารถเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ในด้าน ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยจำนวน30 ข้อ โดยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Reaearch) มีขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

2. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกประถมศึกษานครราชสีมา เขต 3 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 24 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ปฐมนิเทศนักเรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2) ดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา ในการทดลองปฏิบัติ จำนวน 10 ชั่วโมง จำนวน 10 แผนการเรียนรู้

3) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แล้วนำข้อมูลที่ได้รับปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

4) ให้ผู้ช่วยผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนและครูผู้สอนทุกแผน แล้วร่วมกันอภิปรายผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจรแล้ววางแผนปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรถัดไป

5) หลังจากที่ดำเนินการทดลองครบทั้ง 3 วงจรให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและการแปลผลข้อมูลต่อไป

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ชั่วโมง จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 3 วงจร

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน แบบปรนัย 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยท้ายวงจร คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละของคะแนน เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ความรู้ที่กำหนดและหาคะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยความคิด 3 ลักษณะคือ ด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เขียนสรุปเป็นการอธิบายความซึ่งจะนำมาสู่การสรุปผลการวิจัย

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีลำดับขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ครูจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียน ความพร้อมด้านเนื้อหา ซึ่งมีกิจกรรมในการซักถาม การแข่งขันระดับกลุ่ม การยกตัวอย่าง

2) ขั้นสำรวจและค้นหา ในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มร่วมมือกันทำงานโดยกำหนดบทบาทหน้าที่สมาชิก ซึ่งต้องค้นหา สำรวจ ตรวจสอบ จากใบความรู้ ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะมีการอธิบายเพิ่มเติมให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจมากขึ้น เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาจาก ใบความรู้จนเข้าใจครบทุกคนแล้วร่วมมือกันทำใบกิจกรรมให้ทันตามเวลาที่กำหนด ซึ่งต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน หรือเป็นการสุ่มถามจากครูผู้สอน เพื่อน ๆ ช่วยกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรม และให้นักเรียนกลุ่มที่มีคำตอบแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน หลังจากที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์ ชัดเจนขึ้นโดยครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ยังบกพร่อง

4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ และข้อสรุปที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยให้ลักษณะของแบบฝึกทักษะประจำแผนการเรียนรู้

ให้นักเรียนทำรายบุคคล ทำนอกเวลาเรียน และให้นักเรียนได้ระดมความคิดภายในกลุ่มของตนเองทำแบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยเป็นกิจกรรมตามเนื้อหา ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งเสริมความคิดนักเรียน ในด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และ ความคิดริเริ่ม โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งครูกำหนดต้องกำหนดคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลาย กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบและร่วมมือกันหาข้อค้นพบที่มาของคำตอบอย่างหลากหลาย (มากกว่า 1 วิธี) ซึ่งต้องให้เวลาและโอกาสกับผู้เรียนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย และนำข้อที่ค้นพบ และที่มาของคำตอบ มาอภิปรายร่วมกันเพื่อตรวจสอบว่าวิธีการนั้นสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้จริงหรือไม่

5) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรมากน้อยเพียงใดเป็นการประเมินที่ได้จากใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการกลุ่ม แบบทดสอบท้ายวงจร

2. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น(5 Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 61.11 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความคล่องในการคิด คิดเป็นร้อยละ 46.18 คะแนนเฉลี่ยด้านความยืดหยุ่นในการคิด คิดเป็นร้อยละ 61.11 และคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดริเริ่ม คิดเป็นร้อยละ 76.04 จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ดังกล่าว มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ ซึ่งลักษณะของปัญหาหรือสถานการณ์ในขั้นขยายความรู้เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้มากที่สุด จำเป็นต้องให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนได้มองหาแนวทางในการแก้ปัญหา ว่ามีได้หลากหลายวิธี มีความแปลกใหม่ (มากกว่า 1 วิธี) มีความแตกต่างกันให้มากที่สุด ตามเวลาที่กำหนดให้ และอยู่ในบรรยากาศที่สนุกสนาน ไม่เคร่งเครียด และปล่อยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาวดี ศรีธรรมศาสตร์ (2551) ประภาพร อุไร (2549)

3. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากที่ได้รับการสอนตามเนื้อหา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.94 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กชกร รุ่งหัวไผ่ (2547) ประภาพร อุไร (2549) ปาริสา ผ่องพันธุ์งาม (2550) สุรเดช ม่วงนิกร (2551) สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) มาลัย พิมพาเลีย (2553) ศิริภรณ์ ตันนะลา (2554) ได้ศึกษา พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ มีความรับผิดชอบต่อกลุ่มและงานของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะเป็นผู้สำรวจ ค้นหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนต้องใช้ความคิดและความสามารถของตนเอง ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อม ด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคนเป็นสำคัญ

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้ครบทั้ง 5 ขั้น โดยเฉพาะขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเต็มที่ ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ควรสอดแทรกกับการจัดกิจกรรมในการสอนปกติ โดยสอดแทรกเกม ปริศนาคณิตศาสตร์ ศิลปะคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความคุ้นเคยและ มีการพัฒนาต่อเนื่องสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

กชกร รุ่งหัวไผ่. (2547). **ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตสาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3).** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.พ.ส.).

ประภาพร อุไร. (2549). **การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปาริสา ผ่องพันธุ์งาม. (2550). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (INQUIRY CYCLE) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านไทยสามัคคี. (2551). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา.** นครราชสีมา โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา.

_____ (2552). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา.** นครราชสีมา โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา.

_____ (2553). **รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา.** นครราชสีมา โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา.

มงคล ประเสริฐสังฆ์. (2551). **การศึกษาโครงสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5Es.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มาลัย พิมพาเลีย. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มาลัย ปะติเพนัง. (2550). **การพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Method).** การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วนาวัน เมืองมงคล. (2552). **การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิเชียร กลิ่นมาลัย. (2543). **การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกลุ่มโรงเรียนสามัญสามัญ จังหวัดชัยภูมิ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศุภศิษฎ์ พิทยศักดิ์. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศิริภรณ์ ตันนะลา. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). **สรุปการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5E).** กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. (2541). **เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่าง แบบ 5E** กับ STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). **สรุปค่าสถิติพื้นฐานคะแนนการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2553. โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี** (อ้างเมื่อ) จาก http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx

อารี พันธ์มณี. (2540). **คิดอย่างสร้างสรรค์.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: บริษัท ต้นอ้อ แกรมมี่ จำกัด.

อารีย์ ปานถม. (2550). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับการเรียนรู้ปกติ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.