

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematics Learning Activities based on Inquiry Cycle (5Es) using The Geometer's Sketchpad as a Learning Tool on Fractions for Matthayomsuksa I

ชุนิษรักษ์ หมั่นศรีจุ่ม (Chunisarak Muensrijoom)*

ชาญณรงค์ เขียงราช (Channarong Heingraj)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกนางามพิทยาสรรพ์ อำเภอ มัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน คือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 28 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 33 คน รวม 61 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผน การจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้น ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ โดยการเล่นเกมน การสนทนาซักถามและการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เพื่อทบทวน

คำสำคัญ: รูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โปรแกรม The Geometer's Sketchpad

Keywords: Inquiry Cycle (5Es), The Geometer's Sketchpad

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม เพื่อสำรวจและค้นหาคำตอบโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นำหลักการและแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมกลุ่ม มานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปใช้แก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน ตรวจสอบความสามารถของนักเรียนจากการทำแบบฝึกทักษะไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวงจรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.79 และมีจำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ 22 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวงจรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.60 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 29 คน คิดเป็นร้อยละ 87.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. จากการศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ ตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสให้ความรู้แก่เพื่อนและได้รับความรู้จากเพื่อนเช่นเดียวกัน และได้พัฒนาทักษะทางการนิภาพ (Visualization)

Abstract

This research aims to 1) develop mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) using the Geometer's Sketchpad as a learning tool on fractions for Matthayomsuksa I ; 2) improve mathematics learning achievement of students learning through the inquiry cycle (5Es) using the Geometer's Sketchpad as a learning tool so that no less than 70% of the students acquire an average achievement score of more than 70%; 3) study the attitude of the students toward the mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) using the Geometer's Sketchpad as a learning tool. The target group was Matthayomsuksa I students from Koknangarm Pittayasan School, Manjakeeree district, Khon Kaen province, Khon Kaen Matthayomsuksa Educational service area 25. The data was collected from 61 students in two classes namely Matthayomsuksa 1/1 (28 students) and Matthayomsuksa 1/2 (33 students) during semester 2, academic year 2554 (2011). The research tools were divided into three types 1) classroom action instructional tools including 10 mathematics lesson plans; 2) reflective tools including a behavior observation form, worksheets, exercises, and an attitude test towards the learning activities; 3) evaluation tool of learning management including a mathematics learning achievement test.

The research results were as follows:

1. Mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) using the Geometer's Sketchpad as a learning tool consisted of 5 important stages including 1) Engagement – a stage where students played games, asked questions, and used the Geometer's Sketchpad to reviewed their prior knowledge; 2) Exploration – a stage where students did a group work to survey and search for answers by using the Geometer's Sketchpad as a learning tool; 3) Explanation – a stage where students gathered all the data, principles, and concepts, then presented to the class; 4) Elaboration – a stage where students applied the knowledge to solve problems; 5) Evaluation – an stage where students completed exercises to measure their knowledge and their knowledge application.

2. Regarding mathematics learning outcome of the students, it was found that in cycle 1, 22 students (78.57%) reached the criteria with an average test score of 76.79%. In cycle 2, there were 29 students (87.88%) who could pass the criteria with an average test score of 81.60%.

3. Students had a good attitude toward the mathematics learning activities based on inquiry cycle (5Es) using the Geometer's Sketchpad as a learning tool. The students found that they could measure their prior knowledge, establish a body of knowledge on their own by acting, and working as a team. They also had an opportunity to share their knowledge with their classmates and develop visualization skill.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ให้ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ประกอบกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหา และให้ผู้เรียน ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ และเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และยังช่วยพัฒนาคนให้มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ((องค์การมหาชน), 2551) และการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ฝึกทักษะการสืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547) และทำให้ชั้นเรียนเปลี่ยนไปจากชั้นเรียนทำแบบฝึกหัด และท่องจำ มาเป็นชั้นเรียนที่นำต้นตอทั้งการสอน และการเรียนรู้ (ขนาธิปพรกุล, 2554) เช่นเดียวกับ เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (2545) กล่าวว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะต้องมีการวางแผนจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด”

วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานของผู้เรียน (สมบัติ การจนารักษ์พงศ์, 2549) ซึ่งวิธีการสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวมีขั้นตอนในการเรียนการสอน 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.] (2548) ได้ตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีช่วยเพื่อการศึกษาในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และเกิดการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สสวท. ได้ทำการศึกษาและพิจารณาโปรแกรมต่าง ๆ และเห็นว่า The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นโปรแกรมช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร เป็นสื่อที่ช่วยปรับเปลี่ยนจากนามธรรมมาสู่รูปธรรม โดยนักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ทำให้มีโอกาสสร้างองค์ความรู้ พัฒนาทักษะของการนิภาพ (เรณูวัฒน์ พงษ์อุตรา, สมบัติ ท้ายเรือคำ และประสาธ เมืองเฉลิม, 2551)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่าอยู่ในระดับต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนย้อนหลัง 3 ปี ในปีการศึกษา 2551 – 2553 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ย 59.13 66.17 และ 65.30 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนโคกนางามพิทยาสรรพ์, 2551-2553) ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 อยู่ในภาวะที่ต้องปรับปรุง ส่วนเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนมากที่สุด พบว่า เรื่องเศษส่วน ที่นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน

การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ทำให้นักเรียนไม่คิดไม่ทำ และไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และสื่อการเรียนรู้ไม่น่าสนใจ และไม่เป็นรูปธรรม

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการนำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะช่วยพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนให้มีความชัดเจนและเป็นตัวสร้างภาพเพื่อให้เกิดกระบวนการคิดที่เด่นชัดมากขึ้น และได้นำโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาทบทวนในขั้นของกิจกรรมตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เพื่อให้การเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมีความเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยยึดหลักการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (อ้างถึงใน อนุชานันท์, 2551) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) ประกอบด้วยวงจรปฏิบัติการ 2 วงจร โดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้กับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ซึ่งดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 10 แล้วนำผลการสะท้อนการปฏิบัติที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปปฏิบัติการสอนกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

2. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโคกนางามพิทยาสรรพ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้องเรียน คือมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 28 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 33 คน รวม 61 คน

3. ครูผู้วิจัย เป็นผู้วิจัยที่ทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบันทึกพฤติกรรมในแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ผู้ช่วยวิจัย ทำหน้าที่สังเกตและบันทึกพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้วิจัยในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ
3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย และนักเรียน
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน

3. เก็บรวบรวมข้อมูล จากแผนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละวงจรปฏิบัติ นำข้อมูลที่ได้มาสรุปแล้วสะท้อนผลการปฏิบัติการ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

4. หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำผลคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบร้อยละของนักเรียนในวงจรที่ 1 และ 2

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ผลจากการทำใบกิจกรรม และแบบฝึกทักษะ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ วิเคราะห์ตามสภาพที่เกิดขึ้นจริง เพื่อสะท้อนให้เห็นสภาพปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการวิจัย และแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ มีรูปแบบการจัดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยการสนทนา ชักถามระหว่างครูกับนักเรียน การเล่นเกม การใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad และทบทวนความรู้เดิม แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มจากการศึกษาจากใบกิจกรรม และโปรแกรม The Geometer's Sketchpad ซึ่งมีการสนทนา ปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มเพื่อสร้างแนวคิดหรือข้อสรุปของ

กลุ่ม ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนนำความเข้าใจและแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิดของชั้นเรียน ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ นำความรู้ และแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้แก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ในใบกิจกรรม ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเป็นขั้นตรวจสอบความสามารถของนักเรียนโดยการทำแบบฝึกทักษะเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวงจรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.79 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 22 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวงจรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.60 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 29 คน คิดเป็นร้อยละ 87.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. จากการศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติ ได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสให้ความรู้แก่เพื่อนและได้รับความรู้จากเพื่อนเช่นเดียวกัน และได้พัฒนาทักษะทางการนิภาพ (Visualization)

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลัย พิมพ์าเลชัย (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน การทำงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ส่วนผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนจำนวนร้อยละ 82.76 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นอกจากนี้การนำไปโปรแกรม The Geometer's Sketchpad มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนและ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา จันโทศรี (2553) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสูบทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) ขั้นไตร่ตรองรายบุคคล (2) ขั้นไตร่ตรองรายกลุ่มย่อย และ (3) ขั้นไตร่ตรองระดับชั้น ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน พบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 85.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอน วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ พบว่านักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมของตนเอง สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติ และได้ทำงานและเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศินี เหล่าพิสัย (2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโนนจั่วอำเภอเขียงยืน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่สอดคล้องไปสอนหน่วยการเรียนรู้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง เพื่อทำความเข้าใจและเตรียมความพร้อมในการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

2) ควรมีการแจ้งคะแนนจากการทำใบกิจกรรม การทำงานกลุ่ม และแบบฝึกทักษะทุกครั้งก่อนจะขึ้นแผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ เพื่อให้นักเรียนได้รับทราบความสามารถหรือพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและใฝ่เรียนรู้มากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2) ควรนำรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ ไปใช้ต่อเนื่อกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเดิม เพื่อศึกษา การพัฒนาการด้านการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกศินี เหล่าพิสัย. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์. (2545). **ปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : หลักการสู่ปฏิบัติ**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ฝ่ายวิชาการ. (2554). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2551-2553**. ขอนแก่น: โรงเรียนโคกนางามพิทยาสรรพ์.
- มาลัย พิมพ์พลาย. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เรณูวัฒน์ พงษ์อุทรา, สมบัติ ท้ายเรือคำ และ ประสาท เนื่องเฉลิม. (2551). **การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เรื่อง พาราโบลา**. วารสารวิชาการ, 11(3), 83-84.
- สมบัติ การจนารักพงศ์ และคณะ. (2549). **เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง : กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: อารักษ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2551). **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสค.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). **คู่มืออ้างอิง The Geometer's Sketchpad ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์ เรขาคณิตพลวัต**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). **รายงาน “การสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบ” (ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. นนทบุรี: บริษัท แคนดิด มีเดีย จำกัด.
- สุกัญญา จันทะศรี. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องช่วยในการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2551). **การออกแบบการวิจัย: วิธีการเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และผสมผสานวิธีการ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.