

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematics Learning Activities Using Inquiry Cycle 5Es Instructional Model Emphasizing Metacognitive Thinking on Exponential for Matthayomsuksa 1

ผ่องพรรณ อวนศรี (Pongpan Uansri) *

หล้า ภาณุตานนท์ (Lha Pavaputanon, Ph.D) **

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาการคิดเชิงอภิปัญญาของนักเรียน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนชุมแพศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 49 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา
2. นักเรียนมีการคิดเชิงอภิปัญญาได้พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ รู้จักการทำงานเป็นทีม สามารถตรวจสอบการคิดของตนเองได้ว่าถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงอภิปัญญาสูงกว่าร้อยละ 70 ในทุกขั้นตอน
3. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้สูงกว่าร้อยละ 70

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น การคิดเชิงอภิปัญญา เลขยกกำลัง

Keywords: Inquiry cycle 5Es, Metacognition, ExponentialProcess

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

The proposes of this research were:

1. to develop mathematics learning activities by using Inquiry Cycle 5Es Instructional model Emphasizing Metacognitive Thinking on Exponential for students Matthayomsuksa 1,
2. to study student's Metacognitive Thinking, and
3. develop mathematics learning achievement of students. The target group was 49 students Matthayomsuksa 1 class number 2 in second semester. The tools which used in this research were lesson plans that using Inquiry Cycle 5Es Instructional model focusing on Metacognitive Thinking and learning achievement test. The results of the development of mathematics learning activities were: improves their thinking, learned to work as a team work, and checked their thought that was correct or not. Finally students had Metacognitive Thinking score in all phases more than 70% and passed the criterion.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ระบุไว้ว่า มาตรา 80 รัฐต้องดำเนินการตามแนวนโยบายด้านสังคม การสาธารณสุข การศึกษาและวัฒนธรรม ดังข้อสรุปที่สำคัญต่อไปนี้พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการศึกษาในทุกกระดับและทุกรูปแบบให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม จัดให้มีแผนการศึกษาแห่งชาติ กฎหมายเพื่อพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ จัดให้มีการพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษาให้ก้าวหน้าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก รวมทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกของความเป็นไทย มีระเบียบวินัยคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นใน การปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข เพื่อเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ด้วยเหตุนี้กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้ท้องถิ่นและสถานศึกษานำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ,

2551) และการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 - 2561) ให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย คือคนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีความเป็นพลเมืองและภูมิใจ ในความเป็นไทยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 และมาตรา 12 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2546 กระทรวงศึกษาธิการจึงประกาศจุดเน้นและแนวทางการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ จุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ทุกโรงเรียนต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะที่เป็นจุดเน้นของแต่ละระดับชั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้นักเรียนมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ มีทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะชีวิต และทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ตามช่วงวัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เน้นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตและศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ซึ่งคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์

ได้อย่างถึถ้วน รอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้แล้วยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขสภาพปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนชุมชนแพศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ผู้วิจัยปฏิบัติงานอยู่ เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ในระดับโรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 – 2553 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.82, 34.52 และ 25.08 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าต่ำมาก โดยพบว่าในปีการศึกษา 2554 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู พบว่าทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำมาก โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่เข้าใจโจทย์ วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น ครูใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต และยกตัวอย่างบนกระดาน ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เน้นการถ่ายทอดความรู้เนื้อหาจากตำราเรียน ไม่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามศักยภาพ ขาดการนำเหตุการณ์หรือปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ในการเรียนรู้ (กลุ่มงานแผนงานและประกันคุณภาพ โรงเรียนชุมชนแพศึกษา, 2552)

นอกจากนี้ จากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา (สมศ.) สรุปได้ว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนา คือ มาตรฐานด้านที่ 4 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สรุปความคิดอย่างเป็นระบบ และมีการคิดแบบองค์รวม คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง คิดอย่างสร้างสรรค์

และจินตนาการ จุดที่ควรได้รับการพัฒนา คือ การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ และเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กลุ่มงานแผนงานและประกันคุณภาพ โรงเรียนชุมชนแพศึกษา, 2552) ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และรู้จักใช้กลวิธีหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการคิดเป็นเครื่องมือ ซึ่งถือเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (ทศนา แคมมณี และคณะ, 2544)

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยต่าง ๆ ผู้วิจัยพบว่า องค์ประกอบของการคิดที่ช่วยส่งเสริมการคิดที่น่าสนใจคือการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) ซึ่งเป็นการคิดที่ให้ความสำคัญต่อผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-regulation) ทำงานให้ประสบความสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ถ้าผู้เรียนมีการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) ก็จะสามารถตรวจสอบความคิดของตนเองว่า สิ่งที่ตนเองได้กระทำไปนั้นถูกต้องหรือไม่ ผิดพลาดอย่างไร ถ้าไม่ถูกต้องก็สามารถตรวจสอบได้ว่าเกิดจากอะไร จะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่เรียนรู้ได้ดี จำได้ถาวร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแสงจันทร์ พิษณุรัตน์ (2549) พิเศษฐ์ โพนสิม (2554) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความเข้าใจที่คงทนของความรู้ และมีเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ และ งานวิจัยของอัจฉริยา สีหามาศย์ (2552) นุจรินทร์ รื่นรัมย์ (2552) ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนที่เก่งนั้นเป็นกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาเมตาคognition เป็นอย่างดี เป็นผู้เรียนที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลใหม่ได้ฉับไว และเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถควบคุมกำกับตนเองจนสามารถเข้าใจได้

นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยพบว่า แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันเพราะแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการอย่างเต็มตามศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามความต้องการของนักเรียน โดยที่นักเรียนจะเป็นผู้ที่เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการไตร่ตรอง และแก้ปัญหาโดยตัวของนักเรียนเอง และร่วมกับกลุ่มแก้ปัญหา นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้นำแนวคิดนี้มาสร้างรูปแบบการสอนซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งที่สำคัญ และมี ผู้นิยมนำไปใช้ในการเรียนการสอนคือ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ได้เสนอขั้นตอนเป็น 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนต่อไป จึงนิยมเรียกการเรียนการสอนวิธีนี้ว่าเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ (Inquiry Cycle) ในบางครั้งการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ หรือช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ จนอาจเรียกว่าเป็นการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) ก็ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2544) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ 5Es หรือรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นของ มงคล ประเสริฐสงฆ์ (2551) สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์ (2551) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความคงทนของความรู้ด้วย การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ได้ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547)

จากสภาพปัญหาของโรงเรียนและการศึกษาวรรณกรรมต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในการคิดได้อย่างเป็นระบบ พัฒนาการเรียนของผู้เรียนให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี จึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการวางแผน ดำเนินการแก้ปัญหา กำกับควบคุม ตรวจสอบและการประเมินความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาการคิดเชิงอภิปัญญาของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 และคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คะแนนการคิดเชิงอภิปัญญา (Metacognition) หมายถึง คะแนนของความสามารถของบุคคลที่สามารถควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง ในการวางแผนโดยใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และสามารถควบคุมตรวจสอบความคิด ในการประเมินความถูกต้องได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่ง

เป็นแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อ คิดคะแนนจากขั้นที่ 1 การวางแผน ขั้นที่ 2 การดำเนินการแก้ปัญหา กำกับ และตรวจสอบความคิด และขั้นที่ 3 การประเมินการคิด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดคะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัยวัดการคิดเชิงอภิปัญญา จำนวน 2 ข้อ ซึ่งกำหนดให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวนนักเรียน 49 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนชุมแพศึกษา จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) เครื่องมือที่ใช้ในทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 15 แผน 15 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ

3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.71 มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา IOC เท่ากับ 1 และแบบทดสอบแบบอัตนัยวัดการคิดเชิงอภิปัญญา จำนวน 2 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกแผน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 แผน ดังนี้

(1) วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 7 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 นักเรียนใช้เวลาพอสมควร ยังไม่ชินกับการเรียนรู้รูปแบบนี้ นักเรียนขาดความมั่นใจในการนำเสนอผลงานของกลุ่ม นักเรียนไม่กล้าตอบคำถาม ผู้วิจัยได้ให้การเสริมแรงและให้นักเรียนได้ไปศึกษาขั้นตอนในการเรียนรู้รูปแบบนี้อีกครั้ง พร้อมทั้งได้ปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้ยืดหยุ่นในวงจรปฏิบัติการที่ 2

(2) วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 – 11 ในวงจรนี้ในการทำงานกลุ่มนักเรียนช่วยกันคิด หาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีความภาคภูมิใจในตนเอง มีความเชื่อมั่นนักเรียนช่วยเหลือเพื่อนทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี ใช้เวลาได้เหมาะสม

(3) วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 -15 ในวงจรนี้การทำงานกลุ่มของนักเรียนเป็นไปอย่างราบรื่น มีความตั้งใจในการปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้ จึงไม่พบปัญหา

(4) การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการประเมินพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรการปฏิบัติจะมีการทดสอบท้ายวงจร เพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนการปฏิบัติ และปรับปรุงการสอนในวงจรต่อไป

2) การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้มีจำนวน

นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 และคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ เดือน ตุลาคม 2554 ถึงเดือนมีนาคม 2555

4. การวิเคราะห์ข้อมูล มีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลจากแบบบันทึกพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ การทดสอบย่อยท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์ และอภิปรายผล สรุปเป็นผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

2) ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบท้ายวงจร และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าทางสถิติ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 และคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่องเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้น โดยการเล่นเกม 24 คัดเลขเร็ว ทบทวนความรู้เดิมโดยการตอบคำถาม หรือการแข่งขันในระหว่างกลุ่ม และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้เสนอสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้นักเรียนแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้ศึกษาสำรวจความรู้ของตนเอง ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจและค้นหาใน

เนื้อหาและสร้างแนวความคิดของนักเรียนเอง เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยคอยใช้คำถามกระตุ้น ดูแลให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และทำความเข้าใจด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการประเมินการคิดเชิงอภิปัญญา 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การวางแผน เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์เป้าหมายของโจทย์ปัญหา โดยสามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ มีข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างไร ใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหา สามารถประมาณคำตอบที่คาดว่าจะได้ถูกต้องหรือไม่ ขั้นที่ 2 ดำเนินการแก้ปัญหา กำกับความคิดและตรวจสอบคำตอบเป็นขั้นที่นักเรียนตรวจสอบว่าข้อมูลที่โจทย์ให้มาเพียงพอหรือไม่ โจทย์ต้องการให้หาอะไร จะดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างไร ใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหา สามารถตรวจสอบขั้นตอนในการปฏิบัติได้หรือไม่ และคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ขั้นที่ 3 ประเมินการคิด เป็นขั้นที่นักเรียนหลังจากได้ปฏิบัติตามขั้นตอน หรือยุทธวิธีที่เลือกใช้แล้ว สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ สามารถตรวจสอบหาคำตอบ และประเมินความสำเร็จตามเป้าหมายได้ถูกต้องหรือไม่ 3) ขั้นตอนอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว สุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน เพื่อน ๆ ช่วยกันซักถาม แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยผู้วิจัยคอยกระตุ้นด้วยคำถาม และให้นักเรียนกลุ่มที่มีคำตอบแตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอไปแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูนำเสนอวิธีการอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอ เพื่อเป็นทางเลือกอื่น ๆ ในการแก้ปัญหของนักเรียน หลังจากตัวแทนกลุ่มนำเสนอคำตอบเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมอภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้จากการค้นพบจากการทำกิจกรรม เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้อย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยช่วยเสริมแนวคิด หลักการให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เป็นผู้ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อสรุปให้ชัดเจน สามารถเข้าใจตรงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่

ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่มีความยากและแตกต่างจากที่นักเรียนที่เรียนรู้อยู่มา โดยที่นักเรียนนำเอาองค์ความรู้ที่ได้มาใช้อย่างน้อยหนึ่งในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อนมากยิ่งขึ้น นักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดองค์ความรู้กว้างขวางขึ้น ขยายความคิดและคำนึงถึงผลที่จะเกิดในอนาคตที่แตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนในการประเมินการคิดเชิงอภิปราย 3 ขั้นตอน ดังที่กล่าวมาในขั้นสำรวจและค้นหา 5) ขั้นประเมินเป็นขั้นการประเมินว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด และสามารถตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ว่ามีความถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนเพียงใด ซึ่งเป็นการประเมินด้านความรู้และความเข้าใจของนักเรียน โดยการสังเกตจากการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การร่วมกิจกรรมภายในกลุ่ม การตรวจผลงาน ได้แก่ การตรวจใบกิจกรรมการตรวจแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายวงจร

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปราย ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดที่ดีขึ้น คิดได้หลากหลายเกิดความกระตือรือร้น ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถบูรณาการกับรายวิชาอื่น ๆ ได้ ในการทำงานกลุ่มรู้จักวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบ แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ รู้จักรวบรวมประเมินผลงานและสรุปผลการทำงานได้ ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพ สามารถที่จะตรวจสอบความคิดของตนเองว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องสามารถปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องได้ ตรวจสอบคำตอบของตนเองด้วยความรอบคอบอีกครั้ง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีความมั่นใจกล้าแสดงออก และมีความสุขกับการเรียน

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.32 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 37 คน คิดเป็นร้อยละ 75.51 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. คะแนนการคิดเชิงอภิปราย นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงอภิปรายในการแก้ปัญหาครั้งนี้ ขั้นที่ 1 การวางแผน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.62 ขั้นที่ 2 การดำเนินการแก้ปัญหาตามยุทธวิธี และการกำกับตรวจสอบความคิด นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.37 ขั้นที่ 3 พิจารณา การประเมินการคิด นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.16 ซึ่งทุกขั้นตอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปรายนั้น ในขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนจะใช้เวลานานพอสมควรในการแก้ปัญหาโจทย์สถานการณ์ต่าง ๆ ควรปรับยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการคิดและแก้ปัญหาของนักเรียนให้เกิดความคิดที่หลากหลาย

2. ครูควรแจ้งผลการปฏิบัติกิจกรรม แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบท้ายวงจรทุกครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลให้นักเรียนมองเห็นพัฒนาการในการทำงานของตนเอง ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีนักเรียนบางคนที่ไม่ค่อยช่วยเหลืองานเพื่อน ครูควรพูดคุยให้คำแนะนำ เสนอแนะให้นักเรียนเห็นข้อดี ข้อเสียในการทำงานกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่เน้นการคิดเชิงอภิปรายไปใช้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2. ควรนำรูปแบบการสอนนี้ ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2553). **ROADMAP จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพื่อการขับเคลื่อนหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- นุชจรินทร์ รื่นรมย์. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้วิธีสอนแบบ 5Es สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. **วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา**, 5(2), หน้า 21.
- ทศนา แคมมณีและคณะ. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- พิเชษฐ์ โพนสิม. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แสงจันทร์ พิษณุรัตน์. (2549). **ผลการใช้ปัญหาปลายเปิดพัฒนาเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มงคล ประเสริฐสงฆ์. (2551). **การศึกษาโครงสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5Es**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). **สรุปการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle หรือ 5Es) เพื่อพัฒนาการคิดระดับสูงสาขาชีววิทยา**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุภาวดี ศรีธรรมศาสน์. (2551). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานประกันคุณภาพและแผนงาน โรงเรียนชุมแพศึกษา. (2552). **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก ปีการศึกษา 2552**. ขอนแก่น: โรงเรียนชุมแพศึกษา.
- อัจฉริยา สีหามาศย์. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.