วารสารวิชาการ
อุตสาหกรรมศึกษา

URL : http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา (ISSN: 1905-9450)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2565

การเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ปวัน มาลากุล ณ อยุธยา* , ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี , รุ่งทิวา แย้มรุ่ง
สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**Corresponding author e-mail: pawan@g.swu.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ 2) เปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มจากนั้นสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนห้องเรียนละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ 16 คาบเรียน 3) แบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.59 – 0.63 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.36 – 0.38 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t -test for dependent sample และ t - test for independent sample ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การคิดเชิงคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action, แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์

ข้อมูลบทความ : วันรับพิจารณา 15 พฤษภาคม 2022. / วันตอบรับ 9 กรกฎาคม 2565 / วันตีพิมพ์ 1 สิงหาคม 2565

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

URL : http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION (ISSN: 1905-9450)

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY, Volume 16 No.1 January-June 2022

THE COMPARISON OF GRADE 3 STUDENT'S MATHEMATICAL THINKING THROUGH THE LEARNING MANAGEMENT USING AKITA ACTION MODEL IN CONJUNCTION WITH THE CONCEPT OF MODIFIED ESSAY QUESTION

Pawan Malakul Na Ayuthaya* , Chommanad Cheausuwantavee , Rungtiwa Yamrung

Education Mathematics and Learning Management Major Science of Mathematics Learning Management, Faculty of Education , Srinakharinwirot University

**Corresponding author e-mail: pawan@g.swu.ac.th*

Abstract

The objectives of this are as follows: (1) to compare the mathematical thinking of Grades Three students between the pretest and the posttest as a result of learning management by using the Akita Action model in conjunction with the concept of Modified essay questions; and (2) to compare the mathematical thinking of Grades Three students between the two groups that did or did not learn by using Akita Action model in conjunction with the concept of Modified essay questions. The sample in this study consisted of two classrooms of grade three students in Prasarnmit Demonstration School at Srinakharinwirot University (Elementary). The participants were chosen by Cluster Random Sampling. The experimental and control group were chosen by Simple Random Sampling. The following instruments were used in this research: (1) lesson plans using the Akita Action model in conjunction with the concept of Modified essay questions to enhance learning and accounting for eight plans; (2) lesson plans using traditional methods accounting for eight plans; and (3) the test for mathematical thinking which includes three items with the difficulty index of p=0.59 – 0.63, a discrimination index of r=0.36-0.38, and a reliability of KR-20=0.97. The data were analyzed using mean, standard deviation and analyzed through a t -test for dependent samples and a t - test for independent samples. The research findings are as follows: (1) the mathematical thinking of three students using the Akita Action model and concept of modified essay questions to enhance learning ability in their posttest scores was higher than the pretest score at a statistically significant level of .01; and (2) the mathematical thinking of Grade three

Article Info: Received; May 15, 2022 / Accepted; July 9, 2022 / Published; August 1, 2022

students using the Akita Action model in conjunction with the concept of modified essay questions instructed by traditional learning methods at a statistically significant level of .01.

Keywords : Mathematical thinking , The learning management using Akita Action Model , Modified Essay Question

บทนำ

ในโลกที่เปลี่ยนแปลงนี้ ผู้ที่มีความเข้าใจและสามารถนำคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความหมายจะมีโอกาสและทางเลือกเพิ่มมากขึ้นในการกำหนดอนาคตของพวกเขา ความสามารถทางคณิตศาสตร์จะเปิดประตูเพื่ออนาคตที่มีประสิทธิผล (John A. Van De Walle, 2014. , NCTM, 2000) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัฒน์ (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561)

ปัจจุบันนี้ในแต่ละประเทศยอมรับว่าประชากรมีความจำเป็นต้องรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในสามด้านของความฉลาดรู้ (Literacy) จากการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยผลการประเมินในปี ค.ศ. 2018 พบว่าในทวีปเอเชียมีนักเรียนจากประเทศจีน 4 มณฑล (ปักกิ่ง เซี่ยงไฮ้ เจียงซู และเจ้อเจียง) และสิงคโปร์ มีคะแนนด้านคณิตศาสตร์สูงสุด โดยประเทศจีนในสี่มณฑลได้คะแนนเฉลี่ย 591 คะแนน ประเทศสิงคโปร์ได้คะแนนเฉลี่ย 569 คะแนน ในส่วนของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 419 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าประเทศสมาชิก OECD หรือ Organization for Economic Co – operation and Development) ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 489 คะแนน มีคะแนนต่างกัน 70 คะแนน ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนในแต่ละรอบการประเมินนั้นไม่เปลี่ยนแปลงหรือแตกต่างมากนัก สะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยยังมีคะแนนไม่น่าพึงพอใจเท่าที่ควร ในการประเมิของ PISA จะวัดความฉลาดรู้ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งกรอบการประเมิน PISA 2018 ในด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) มี 3 ด้านคือ 1)คิดสถานการณ์ของปัญหา 2)ใช้หลักการและกระบวนการในการแก้ปัญหา 3)ตีความและประเมินผลลัพธ์ ซึ่งการประเมินนั้นมีการแบ่งระดับความสามารถของนักเรียนเป็น 6 ระดับ โดยความสามารถที่ระดับ 2 ถือเป็นระดับพื้นฐานที่นักเรียนเริ่มแสดงว่ารู้และสามารถใช้ประโยชน์จากความรู้ได้ในชีวิตจริง ผลปรากฏว่าในประเทศไทย นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบร้อยละ 52.7 มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับ 2 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) อีกทั้งในระดับชาติ ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2562 (National Test หรือ NT) ด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศเท่ากับ 44.94 ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 และเมื่อผู้วิจัย พบว่าในการวิเคราะห์ในมาตรฐานที่ทำการประเมิน มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และการใช้การดำเนินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับคุณภาพ พอใช้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563)

จากผลการประเมินดังกล่าวทำให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องมีการปรับและวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งในการประเมิน PISA 2021 ที่กำลังจะมาถึงนี้เป็นการประเมินที่เน้นความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นหลัก โดยกรอบการประเมินถูกออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์และเป็นการสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนได้พบเจอสถานการณ์และบริบทที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งแนวคิดดังกล่าวเป็นแกนหลักในการวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในแต่ละรอบการประเมิน ซึ่งความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) หมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถแปลง

ปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริง รวมถงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบาย คาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้บุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุปและการตัดสินใจซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 กรอบการประเมินจึงมีทำให้มีการเน้นความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ (Compputational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน รวมถึงสอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มี 3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ 1)การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ทั้งแบบนิรนัยและแบบอุปนัย) และกระบวนการแก้ปัญหา 2)เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 3)บริบทที่ใช้ในแบบทดสอบซึ่งสัมพันธ์กับทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าควรมีการปูพื้นฐานให้นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นคือ 1)การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีการคาดหวังให้นักเรียนข้อสรุปอย่างง่าย เลือกการให้เหตุผลที่เหมาะสม อธิบายว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลในบริบทของปัญหา 2)การคิด/แปลงปัญหา โดยมีการคาดกวังให้นักเรียนเลือกการอธิบายและการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน 3)การใช้คณิตศาสตร์ โดยมีการคาดหวังให้นักเรียนใช้วิธีการที่กำหนดให้เพื่อระบุวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำความเข้าใจ เชื่อมโยง และใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายเมื่อจัดการกับปัญหา ใช้กระบวนการหลายขั้นตอนเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาและลงข้อสรุป 4)การตีความและประเมิน โดยมีการคาดหวังให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบริบทของปัญหากับรูปแบบการนำเสนอวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการตีความและการประเมินความเป็นไปได้และข้อจำกัดของวิธีแก้ปัญหา

การคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) เป็นกระบวนการคิดที่สำคัญที่ควรมีการศึกษาในกลุ่มนักเรียนไทยว่ามีอยู่มากน้อยเพียงใด ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาจะต้องศึกษาโดยอาศัยผลการประเมินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA ที่ประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยการคิดเชิงคณิตศาสตร์นั้นเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้ในการคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ โดยอาศัยความรู้ ทักษะ และวิธีที่หลากหลายในการหาคำตอบของปัญหา (สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์, 2559) ซึ่งการคิดเชิงคณิตศาสตร์นั้นเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับการคิดซึ่งสามารถใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมถึงปัญหาในชั้นเรียน (Yeap, 2017) การคิดเชิงคณิตศาสตร์เป็นวิธีการคิดของบุคคลทางด้านคณิตศาสตร์ โดยการใช้ความรู้ ทักษะ และวิธีการที่หลากหลายทางคณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจ ค้นหาคำตอบของปัญหา ความสัมพันธ์หรือสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รู้จักตรวจสอบการรู้คิดของตนเอง สามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นเข้าใจ (รุ่งทิวา นาบำรุง, 2550) จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์นั้นมีความครอบคลุมกรอบการประเมินของ PISA 2021 โดยเฉพาะสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำเสนอได้

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์นั้น จะช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่มีส่วนในการพัฒนานักเรียนมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า Akita Action เป็นการจัดการเรียนรู้ของเมือง Akita ประเทศญี่ปุ่น ที่เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.2003 หลังเกิดปรากฏการณ์ PISA Shock เป็นภาวะคะแนน PISA ตกต่ำของญี่ปุ่น ทำให้ประเทศญี่ปุ่นมองหาแนวทางในการเรียนรู้ที่ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21(ชวลิต ชูกำแพง, 2561, สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) โดยเมือง Akita ได้มีผลการประเมิน PISA อยู่ในระดับสูงของประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา โดยประเทศไทยได้สนใจและนำมาทดลอง ศึกษาวิจัยใช้กับเด็กไทยในโรงเรียนต้นแบบของโครงการการประยุกต์การสอนเชิงรุกคิตะโมเดล (AKITA Model) (สุชาติ คุ้มสุทธิ์, 2561) โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 รู้จักตั้งข้อสังเกตในการเรียนรู้ (Sharing the lesson Objectives) นักเรียนจะค้นพบหัวข้อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้จักตั้งข้อสังเกตในการหาคำตอบ ขั้นตอนที่ 2 มี

ความคิดของตนเอง (Thinking about questions individually) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา และนำเสนอตัวแทนความคิด ครูจะต้องสังเกตสมุดบันทึก(สมุดทดเลข) เพื่อสังเกตกระบวนการคิด เพื่อนำประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปรายในครั้งต่อไป ขั้นตอนที่ 3 อภิปรายเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน (Sharing ideas in small groups) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบความคิดของตนเอง ให้โอกาสเพื่อนนำเสนอความคิดของตนเอง และอภิปรายเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมกัน ขั้นตอนที่ 4 ทบทวนเนื้อหา และวิธีการเรียนรู้ (Reviewing what students learned about) โดยนักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในรูปแบบของคำพูด หรือการจดบันทึก จากนั้นฝึกให้นักเรียนคาดการณ์หัวข้อการเรียนรู้ในครั้งต่อไป หากเป็นหัวข้อที่ต่อเนื่องกัน (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, เฉลิมชัย มนูเสวต, วาสนา วิสฤตาภา, 2562) ในประเทศไทยมีการนำแนวคิดนี้มาใช้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดังบทสัมภาษณ์นางพนิตา อุดมสายพันธ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนประชาอุปถัมภ์ กล่าวว่า โรงเรียนได้ขับเคลื่อนการสอนเชิงรุกแบบอะคิตะอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2560 - 2562 ได้นำมาปรับใช้การสอนเชิงรุกในชั้นเรียนภายใต้ 4 ขั้นตอนคือ สังเกต คิดเอง อภิปราย ทบทวน พบว่า นักเรียนชั้นป.3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ประเมินจากผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ปีการศึกษา 2562 ดีกว่าปีการศึกษา 2561 (เดลินิวส์, 2562)

จากที่กล่าวมาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Akita Action นั้นไม่ได้มีการกำหนดเทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งการตั้งคำถามนั้นมีส่วนสำคัญอย่างมากในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีแบบทดสอบหนึ่งที่มีเทคนิคการตั้งคำถามที่คาดว่าจะช่วยให้นักเรียนได้แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคือแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Essay Question Test) ที่เริ่มใช้ครั้งแรกโดยคณะกรรมการของราชวิทยาลัยเวชปฏิบัติทั่วไปแห่งสหราชอาณาจักร เพื่อใช้ทดสอบแพทย์ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีแล้ว (กนกวรรณ เอี่ยมชัย, 2539) โดยมีลักษณะเป็นชุดคำถาม โดยแยกคำถามไว้หน้าละหนึ่งคำถามในแต่ละแผ่น ส่วนบนจะเป็นข้อความที่เป็นส่วนของปัญหา ถัดลงมาจากข้อความจะเป็นส่วนของคำถามแล้วเว้นว่างให้เขียนเป็นคำตอบ ส่วนล่างสุดเป็นส่วนที่บอกเวลาที่กำหนดให้ทำในแต่ละข้อ เมื่อทำข้อที่ 2 จะไม่มีสิทธิกลับไปแก้คำตอบข้อที่ 1 และไม่มีสิทธิดูข้อมูลในข้อคำถามถัดไป (ไตรรงค์ เจนการ, 2531)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยเห็นว่าจึงมีความสนใจนำการจัดการเรียนรู้ Akita Action มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพราะเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลทางคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งนำเสนอตัวแทนความคิดได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

ด้านนักเรียน

1.เมื่อนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ AKITA Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ไปใช้จะส่งผลให้นักเรียนสามารถคิดเชิงคณิตศาสตร์ ได้พัฒนาความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้

2. เมื่อพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ AKITA Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ นักเรียนจะสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ด้านครู

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ AKITA Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นจะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูสามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมนักเรียนให้คิดเชิงคณิตศาสตร์ และแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน

ด้านสังคม

1. วิชาคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหา หากครูในทุกระดับชั้นส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดเชิงคณิตศาสตร์ได้ นักเรียนจะสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อีกทั้งสามารถนำเสนอความคิดของตนเอง พร้อมทั้งเหตุผล เพื่อช่วยผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ตามมาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.3/9

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ทั้งหมด 8 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 30 คน รวมจำนวน 240 คน โดยแต่ละห้องเรียนจัดแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้องเรียนที่ได้รับการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จากนั้นสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนห้องเรียนละ 30 คน

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ในปีการศึกษา 2563 โดยจัดการเรียนรู้จำนวน 16 คาบเรียน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์

ตัวแปรตาม คือ การคิดเชิงคณิตศาสตร์

การทบทวนวรรณกรรม

การคิดเชิงคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่บุคคลใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการคิดเพื่อแก้ปัญหา (แพรไหม สามารถ, 2555) หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผลและนำเสนอแนวคิดให้

ผู้อื่นเข้าใจได้ (รุ่งทิวา นาบำรุง, 2550) โดยในการคิดจะเน้นกระบวนการคิดมากกว่าผลลัพธ์ (จรัส รังสูงเนิน, 2559.)วัดได้จากแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วยความสามารถทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมของนักเรียนแต่ละบุคคล ในการนำกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยพิจารณาจากความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา หาคำตอบ และตรวจคำตอบ (อัมพร ม้าคนอง, 2559) 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละบุคคลในการอธิบายการเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา และอธิบายวิธีการตรวจคำตอบ (สมวงษ์ แปลงประสบโชค และ เดช บุญประจักษ์, 2551) และ 3)ความสามารถในการนำเสนอตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมของนักเรียนแต่ละบุคคลในการใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายหรือเสนอแนวความคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์, 2559)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้ของเมือง AKITA ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.2003 หลังเกิดปรากฏการณ์ PISA Shock โดยพัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) และได้ประยุกต์บทเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry based Learning) ร่วมกับแนวคิดในการพัฒนาการเรียนรู้เชิงรุก โดยในชั้นเรียนักเรียนที่พัฒนาหัวข้อตามความคิดแนวทางในการแก้ปัญหาและของตนเอง ความรู้สึกของนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้จะทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนความคิดของตนเอง และทักษะการนำเสนอ (ชวลิต ชูกำแพง, 2561) , (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, เฉลิมชัย มนูเสวต, วาสนา วิสฤตาภา, 2562)มีกระบวนการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รู้จักตั้งข้อสังเกตในการเรียนรู้ (Sharing the lesson Objectives) นักเรียนจะค้นพบหัวข้อในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้จักตั้งข้อสังเกตในการหาคำตอบ ซึ่งหัวข้อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active learning ครูเป็นผู้กระตุ้นให้คิดโดยใช้ความรู้ และทักษะ ประสบการณ์เดิมที่ผ่านมาเพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับความสงสัยของนักเรียน จากนั้นเพื่อให้ผู้เรียนให้ความสนใจมากขึ้น ครูแสดงหัวข้อการเรียนรู้ให้ดูบางส่วน และคิดล่วงหน้าหรือจินตนาการถึงเนื้อหาการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

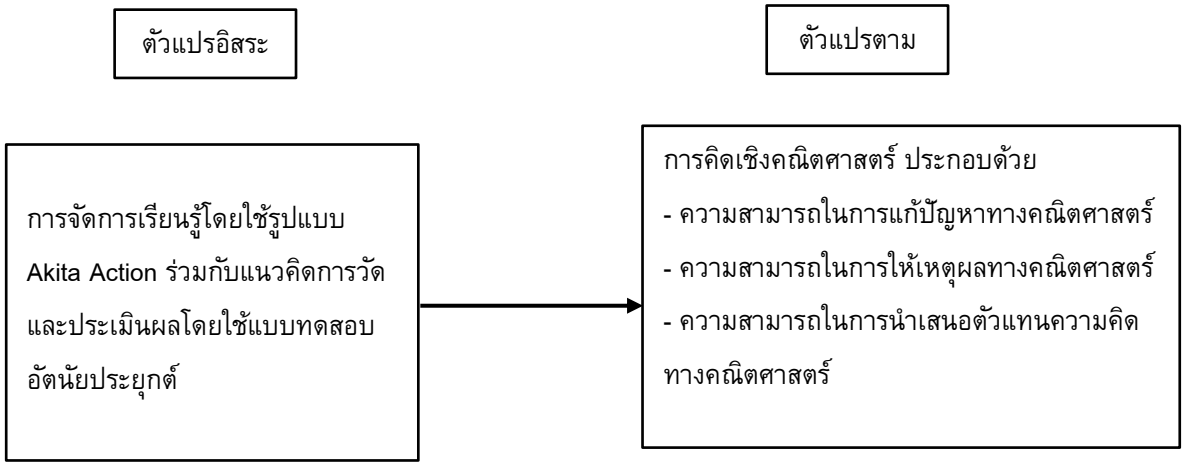
ขั้นตอนที่ 2 มีความคิดของตนเอง (Thinking about questions dividually) นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหา และนำเสนอตัวแทนความคิด โดยไม่ใช่เพียงแค่เขียนประโยคสัญลักษณ์ นักเรียนต้องนำเสนอตัวแทนความคิดในรูปแบบอื่น ๆ ได้ เช่น วาดภาพ หรือแผนผัง ครูจะต้องสังเกตสมุดบันทึก (สมุดทดเลข) เพื่อสังเกตกระบวนการคิด เพื่อนำประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปรายในครั้งต่อไป สำหรับนักเรียนที่ไม่สามารถคิดเองได้ สามารถนำเสนอวิธีคิดของตัวเอง จากนั้นให้เพื่อนร่วมกันเสนอแนะ ปรับปรุงวิธีคิด หรือลองฟังวิธีคิดของเพื่อในขั้นตอนที่ 3 ก่อน

ขั้นตอนที่ 3 อภิปรายเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน (Sharing ideas in small groups) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบความคิดของตนเอง ให้โอกาสเพื่อนนำเสนอความคิดของตนเอง และอภิปรายเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำให้ความคิดของแต่ละคนมีความกว้าง และลึกซึ้งด้วยในขั้นตอนนี้นักเรียนแต่ละคนจะมีการปรับแก้ให้แนวคิดของตนสมบูรณ์มากขึ้น และเลือกสรุปความคิดของกลุ่ม โดยในการอภิปรายต้องมรการเน้นย้ำระเบียบวิธีและความสำคัญในการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนได้สรุปวิธีคิด เมื่อจบการอภิปราย ครูต้องให้เวลาในการปรับปรุงวิธีคิด

ขั้นตอนที่ 4 ทบทวนเนื้อหา และวิธีการเรียนรู้ (Reviewing what students learned about) โดยนักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในรูปแบบของคำพูด หรือการจดบันทึก จากนั้นฝึกให้นักเรียนคาดการณ์หัวข้อการเรียนรู้ในครั้งต่อไป หากเป็นหัวข้อที่ต่อเนื่องกัน (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ , เฉลิมชัย มนูเสวต , วาสนา วิสฤตาภา, 2560)

แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ หมายถึง ข้อสอบข้อเขียนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ ความสามารถในด้านการคิด การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (จามรี ธีรตกุลพิศาล, 2549) โดยลักษณะของแบบทดสอบเอ็ม อี คิว จะเป็นชุดคำถาม โดยแยกคำถามไว้หน้าละหนึ่งคำถามในแต่ละแผ่น ส่วนบนจะเป็นข้อความที่เป็นส่วนของปัญหา ถัดลงมาจากข้อความจะเป็นส่วนของคำถามแล้วเว้นว่างให้เขียนเป็นคำตอบ ส่วนล่างสุดเป็นส่วนที่บอกเวลาที่กำหนดให้ทำในแต่ละข้อ เมื่อทำข้อที่ 2 จะไม่มีสิทธิจะไปแก้คำตอบข้อที่ 1 และไม่มีสิทธิดูข้อมูลในข้อคำถามถัดไป (ไตรรงค์ เจนการ, 2531)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

2. การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้Akita Action และแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ และสังเคราะห์(ไพฑูรย์ สินลารัตน์, เฉลิมชัย มนูเสวต, วาสนา วิสฤตาภา, 2562; รัตนา

ภรณ์ วงศ์ศรีออน, 2548; ไตรรงค์ เจนการ, 2531; จามรี ธีรตกุลพิศาล, 2549) ได้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Actionทั้งหมด 4 ขั้นตอนคือ 1) การตั้งข้อสังเกตในการเรียนรู้ (Sharing the lesson objectives) กับสถานการณ์ปัญหาที่ 1 และ 2 2) การมีความคิดเป็นของตนเอง (Thinking about question individually) กับสถานการณ์ที่ 3 3) การอภิปรายเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน (Sharing ideas in small groups) กับสถานการณ์ที่ 4 4) การทบทวนเนื้อหาและวิธีการเรียนรู้ (Reviewing what students learned about) จากนั้นออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ฯ ตามขั้นตอนที่สังเคราะห์ขึ้น

ผู้วิจัยออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีขั้นตอนคือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ

ขั้นที่ 3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน ประกอบด้วย 1) ใบเสร็จรับเงิน 2) การซื้อสินค้า (เป็นแพ็คและเป็นชิ้น และการทอนเงิน 3) การซื้อสินค้า (ความคุ้มราคา) 4) การเลือกซื้อสินค้า (ซื้อสินค้า และแลกเงิน) 5) การปูกระเบื้องหลังคา 6) ค่าโดนสารรถไฟฟ้า 7) การปูกระเบื้องทางเดิน 8) การขายสินค้า เข้ารับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีคุณสมบัติคือ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำ นำเครื่องมือไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 1 กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นปรับปรุงให้เหมาะสม โดยผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ตามความคิดเห็นผู้เชียวชาญ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินเท่ากับ 1.00 ทุกรายการ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องในรายการประเมิน คือ ความถูกต้องของเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการเรียนรู้กับสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นผ่านเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามความคิดเห็นผู้เชียวชาญ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินความถูกต้องของเนื้อหาได้เท่ากับ 0.88 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องในรายการประเมิน คือ กระบวนการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องของกระบวนการเรียนรู้กับสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และ ความสอดคล้องของกระบวนการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นผ่านเกณฑ์การประเมิน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำ นำเครื่องมือไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 1 กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นปรับปรุงให้เหมาะสม

2. แบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ 1.ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในประเทศไทย (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) 2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2559; John A. Van De Walle, 2014; Masami Isoda, 2012; รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์, 2554; รุ่งทิวา นาบำรุง, 2550; James W. Heddens, 2001; Anghileri, 1995; Baroody, 1993)

ขั้นที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสร้างแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555; สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์, 2559; ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2560) และสร้างแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

ขั้นที่ 3. การหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เข้ารับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีคุณสมบัติคือ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน จากนั้นปรับปรุงตามคำแนะนำ นำเครื่องมือไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 1 กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่าข้อ 1-3 มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.54 – 0.62 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.35 – 0.41 แต่ข้อ 4 ความยากง่ายเท่ากับ 0.30 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.23 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนทำแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ไม่ทันจึงตัดข้อ 4 ออก จากนั้นปรับปรุงให้เหมาะสม นำเครื่องมือไปทดลองกับนักเรียน 1 กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ซ้ำกลุ่มเดิม จากนั้นปรับปรุงให้เหมาะสม ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.59 – 0.63 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.36 – 0.38 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

<u>การเก็บรวบรวมข้อมูล</u>

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุมวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-posttest control group design) โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขั้นเตรียมการก่อนการทดลอง

สนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผลเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องเรียนรู้

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยนำแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ไปทดสอบก่อนเรียน

2.2 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ และจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้เนื้อหาสาระเดียวกันคือ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีเอกสารประกอบการเรียน การวัดและประเมินผลเช่นเดียวกัน

3. ขั้นประเมินการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำแบบวัดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ไปทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ โดยใช้ t-test dependent samples

2. การเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ t-test independent samples

ผลการวิจัย

1) ผลการวิเคราะห์การคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังใช้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์

ตาราง 1 การเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ระหว่าง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์

ความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์	***N***	***k***		**SD**	**t**	**p**
ก่อน	*30*	*24*	*8.47*	*5.794*	*8.948***	*.000*
หลัง	*30*	*24*	*18.87*	*6.185*		

** p < .01

จากตาราง 1 พบว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2) ผลการวิเคราะห์การคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังใช้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 2 การเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์	***N***	***k***		**SD**	**t**	**p**
กลุ่มทดลอง	*30*	*24*	*18.87*	*6.185*	*7.906***	*.000*
กลุ่มควบคุม	*30*	*24*	*7.70*	*4.647*		

** p < .01

จากตาราง 2 พบว่า การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล สามารถอภิปรายได้ดังนี้

จากการศึกษาการเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลโดยเรียบเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

1. **การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ผลการวิจัยพบว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์นักเรียนมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01** ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action มีกระบวนการในการมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง ผ่านการคิดด้วยตนเอง และการสนทนาโต้ตอบ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ มีความสามารถในการร่วมมือกัน ยอมรับความเห็นคนอื่น ขยายความคิดของตนเอง และสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ สำรวจข้อมูลอย่างละเอียด ค้นพบปัญหา เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหา(ไพฑูรย์ สินลารัตน์ , เฉลิมชัย มนูเสวต , วาสนา วิสฤตาภา, 2560 , Yoneta Susumu. 2560) โดยรูปแบบการสอน Akita Action มี 4 ขั้นตอนขั้นตอนที่ 1 รู้จักตั้งข้อสังเกตในการเรียนรู้ (Sharing the lesson Objectives) ขั้นตอนที่ 2 มีความคิดของตนเอง (Thinking about questions dividually) ขั้นตอนที่ 3 อภิปรายเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน (Sharing ideas in small groups) ขั้นตอนที่ 4 ทบทวนเนื้อหา และวิธีการเรียนรู้ (Reviewing what students learned about) (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ , เฉลิมชัย มนูเสวต , วาสนา วิสฤตาภา, 2560) อีกทั้งแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ซึ่งแนวคิดการวัดและประเมินแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์เป็นการใช้คำถามเพื่อ กิจประมุข ตันตยากรณ์ (2547) อ้างถึงใน สุวรรณี พันธุ์พรึกส์ (2548, น. 1) ใช้ทดสอบความรู้และความสามารถในการเขียนความเรียงของผู้เรียน โดยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ หาเหตุผลในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีการจำกัดขอบเขตของคำตอบคล้าย ๆ กัน การเขียนแบบมีแนวทาง (Guided Writing) เพื่อให้คำตอบมีความรัดกุมสอดคล้องกับปัญหา (สุวรรณี พันธุ์พรึกส์, 2548) และเป็นข้อสอบข้อเขียนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ ความสามารถในด้านการคิด การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (จามรี ธีรตกุลพิศาล, 2549) Eric Chuen – Hian Lim และคณะ (2550) อ้างถึงใน สุพัฒตา ภูสอดสี และคณะ (2553) ทดสอบทักษะการใช้เหตุผล และการตัดสินใจมากกว่า การสะท้อนความจริง หรือความเข้าใจในหลักการ โดยแบบทดสอบเอ็มอีคิวจะทดสอบในแง่มุมต่าง ๆ ของการจัดการกรณีต่าง ๆ แต่ละปัญหา (สุพัฒตา ภูสอดสี, 2553 , Eric Chuen – Hian Lim และคณะ , 2550)

2. การคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ **ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์นักเรียนมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01** ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกค์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งข้อสังเกตในการเรียนรู้ (Sharing the lesson Objectives) ครูเป็นผู้กระตุ้นให้คิดโดยใช้ความรู้ และทักษะ ประสบการณ์เดิมที่ผ่านมาในการค้นพบหัวข้อในการเรียนรู้ผ่านการตั้งข้อสังเกต จากนั้นครูแสดงหัวข้อการเรียนรู้ให้ดูบางส่วนด้วยสถานการณ์ที่ 1 ซึ่งระบุข้อมูลที่ไม่ละเอียด เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับความสงสัยของ

นักเรียน เพื่อให้นักเรียนคิดล่วงหน้าหรือจินตนาการถึงเนื้อหาการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ต่อมาครูกำหนดสถานการณ์ที่ 2 ที่มีข้อมูลเพิ่มมากขึ้นกว่าสถานการณ์ที่ 1 แต่ยังไม่สามารถหาคำตอบได้ เพื่อให้นักเรียนได้ระบุข้อมูลที่นักเรียนต้องการทราบเพิ่มเติมเพื่อใช้ในทำความเข้าใจสถานการณ์นี้ ซึ่งลักษณะของสถานการณ์นั้นจะสอดคล้องกับบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาที่กล่าวว่าควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน (สิริพร ทิพย์คง, 2544) และการคัดเลือกปัญหาควรจะเป็นปัญหาใกล้ตัว น่าสนใจ ท้าทาย เหมาะสมกับวัย (สุวิทย์ มูลคำ, 2547) อีกทั้งแนวการถามของครูนั้นจะถามสอดคล้องเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาระยะ 1 เข้าใจปัญหา คือ ทำความเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร ความเข้าใจที่ชัดเจนของคำถามและสิ่งที่จะเป็นต้องรู้ เพื่อตัดสินใจกับข้อมูลที่ต้องการ (Baroody, 1993 , Polya , 1973) ซึ่งแม้ว่าในสถานการณ์ที่ 1 และ 2 จากแนวคิดแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์นั้นจะระบุข้อมูลไม่เพียงพอที่จะหาคำตอบ แต่ระบุข้อมูลเพียงพอในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 2 การมีความคิดของตนเอง (Thinking about questions individually) ครูกำหนดสถานการณ์ที่ 3 ที่มีข้อมูลเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์ที่ 2 โดยเพิ่มจำนวน เพื่อให้นักเรียนบอกวิธีการแก้ปัญหาผ่านการนำเสนอตัวแทนความคิดของตน เพื่ออธิบายวิธีหาคำตอบ ระบุเหตุผล ในรูปแบบของประโยคสัญลักษณ์ การวาดภาพ หรือแผนผัง โดยที่ครูจะต้องสังเกตร่องรอยการคิด เพื่อนำประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปรายในขั้นต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับบทบาท ครูในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาที่กล่าวว่า ควรชวนให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแนะนำให้วาดภาพ หรือเขียนแผนผัง ในกรณีที่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ (สิริพร ทิพย์คง, 2544) และแนวการถามของครูนั้นจะถามสอดคล้องกับ เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาระยะ 2 วางแผน เมื่อเข้าใจปัญหาแล้ว เป็นเวลาในการพิจารณาวิธีการกำหนดคำตอบ(Baroody, 1993 , Polya , 1973) อีกทั้งสอดคล้องกับแนวคิดทางจิตวิทยาในการแก้ปัญหา ในความคิดเห็นของกลุ่ม Cognitive – field ที่กล่าวว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำเอง (พรรณี ชูทัย, 2528)

ขั้นที่ 3 การอภิปรายเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้นเรียน (Sharing ideas in small groups) นักเรียนเข้าร่วมกลุ่มแล้วนำเสนอความคิดของตนให้นักเรียนในกลุ่ม หรือทั้งชั้นได้มีโอกาสรับฟัง และนักเรียนต้องรับฟังแนวความคิดของคนอื่นด้วย เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของแนวทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ จากนั้นจึงอภิปรายเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสในการปรับแก้แนวคิดของตนให้สมบูรณ์มากขึ้น เพื่อนำไปสู่การเลือกสรุปความคิดของกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดร่วมกัน จากนั้นครูกำหนดสถานการณ์ที่ 4 ซึ่งระบุรายละเอียดให้ครบถ้วนเพียงพอในการหาคำตอบได้ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงวิธีทำ และหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาที่กล่าวว่า ควรให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย ๆ หรือให้นำปัญหามาเองเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดกัน (สิริพร ทิพย์คง, 2544) และหากครูมีวิธีการกำหนดปัญหาที่ดีและน่าสนใจ จากขั้นที่ 1 นั้น ปัญหาที่สร้างเปิดโอกาสให้อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น คือการแก้ปัญหามีค่ามากกว่าการหาคำตอบเพียงอย่างเดียว ต้องตั้งให้ห้องเรียนมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายวิธีการได้มาซึ่งคำตอบและคำตอบ นักเรียนควรจะอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาของเขากับนักเรียนกลุ่มที่เหลือในชั้นเรียน (Krulik S. , Reys R.E., 1980) เมื่อนักเรียนสรุปความคิดในแนวทางการแก้ปัญหาแล้วนั้นจะนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาระยะ 3 ดำเนินการตามแผน และระยะ 4 ตรวจสอบ (Baroody, 1993 , Polya , 1973)

ขั้นที่ 4 การทบทวนเนื้อหา และวิธีการเรียนรู้ (Reviewing what students learned about) ครูกำหนดโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สมบูรณ์เพื่อทบทวนกระบวนการคิด จากนั้นนักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในรูปแบบของคำพูดจากการตอบคำถามในชั้นเรียน เพื่อช่วยให้จดจำเนื้อหาการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ได้อย่างแม่นยำขึ้น จากนั้นให้นักเรียนคาดการณ์หัวข้อการเรียนรู้ในครั้งต่อไป โดยสังเกตจากหัวข้อการเรียนรู้ครั้งนี้ว่ามีโอกาสต่อยอดเนื้อหา หรือมีเนื้อหาใดที่ต่อเนื่องได้ ซึ่งการให้นักเรียนคาดการณ์หัวข้อการเรียนรู้ครั้งต่อไปนั้นจะทำให้ครูเข้าใจประสบการณ์เดิมของนักเรียนในชั้นเรียนของตนได้ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการกำหนดปัญหาที่ดีและน่าสนใจที่กล่าวว่า โลกของเด็กนั้นแตกต่าง

จากผู้ใหญ่เป็นอย่างมาก ปัญหาที่ผู้ใหญ่มักให้ความสนใจโดยปกติจะเป็นปัญหาที่เกิดการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง แต่ปัญหานั้นอาจไม่ได้รับความสนใจในเด็ก ดังนั้นครูต้องทำความรู้จักกับโลกของเด็กเพื่อจะเลือกปัญหาที่น่าสนใจและน่าดึงดูด

จากผลการวิจัยพบว่าสอดคล้อง สุภาพร พิมพ์บุษผา (2561) ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้วิธีการสอนเชิงรุกของจังหวัดอะคิตะ (Akita Action) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด อีกทั้งสอดคล้องกับ ชลันตา แสนอุบล (2562) ได้พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด Akita action model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 63.50 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.76 และในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.32 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด Akita Action จะต้องจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับ รัตนาภรณ์ วงศ์ศรีออน (2548, น.64) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกตามแนวแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (เอ็ม อี คิว) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังการใช้แบบฝึกตามแนวแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (เอ็ม อี คิว) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น หลังจากได้รับการฝึกตามแนวแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (เอ็ม อี คิว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์นอกจากสามารถวัดและประเมินผลได้สามารถฝึกให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยให้นำเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ส่งผลให้นักเรียนมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในช่วงที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กำลังมีโรค COVID-19 ระบาด ทางโรงเรียนให้นักเรียนเลือกเรียนOnsite และ Online ตามความสมัครใจ โดยนักเรียนที่เลือกเรียนทั้ง 2 รูปแบบจะเข้าเรียนพร้อมกัน ดังนั้นจึงควรออกแบบการทำอภิปรายกลุ่มให้นักเรียนทั้ง 2 รูปแบบมีโอกาสอภิปรายกัน เช่น กลุ่มที่เป็นนักเรียน Onsite ทั้งหมด กลุ่มที่เป็นนักเรียน Online ทั้งหมด และกลุ่มที่มีนักเรียนทั้ง 2 รูปแบบ

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action นั้นมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ ค้นหาวิธีแก้ปัญหา อภิปรายแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหา จึงควรกำหนดปัญหาทางทางคณิตศาสตร์ให้มีความท้าทาย และกระตุ้นความสนใจของนักเรียน อีกทั้งเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริง เช่น ค่าเข้าชมสถานที่ต่าง ๆ ใบเสร็จรับเงิน การคำนวณต้นทุน รายได้ กำไร ขาดทุน การคำนวณการให้น้ำเกลือ เป็นต้น

3. แนวคิดแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์นั้น มุ่งเน้นการขยายปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นโครงสร้างของปัญหา พิจารณาข้อมูล เพื่อใช้ในการตัดสินใจ ดังนั้นครูควรมีการวางแนวทางของสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สามารถขยาย

ปัญหาได้ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับคะแนนของ PISA ที่เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอตัวแทนความคิดในแนวทางการแก้ปัญหาของตน การรับฟัง การยอมรับโดยใช้เหตุผลตามหลักคณิตศาสตร์ ซึ่งหากนักเรียนมีความคิดแบบนี้ได้ นักเรียนจะสามารถนำหลักการคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ กับเนื้อหาอื่น ๆ เช่น โจทย์ปัญหาการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรและความจุ เวลา และเงิน

2. ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ Akita Action ร่วมกับแนวคิดการวัดประเมินผลแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์

3. ควรนำการวิจัยไปทดลองเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์กับรูปแบบ หรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น STEM education, STEAM education, Learning cell, CGI หรือ STAD

บรรณานุกรม

กนกวรรณ เอี่ยมชัย. (2539). *การศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเอ็มอีคิววิชาแนวคิดพื้นฐานและหลักการพยาบาลที่ตรวจให้คะแนนต่างกัน.* ปริญญานิพนธ์ ((กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา)) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *รายงานการประเมินคุณภาพผู้เรียน(NT)*. Retrieved from http://chaisri-nites.hi-supervisory5.net/phl-kar-danein-ngan-ta-kha-rabrxng

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระกาเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.* กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จามรี ธีรตกุลพิศาล. (2549, มิถุนายน 2-15). ข้อสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Essay Question, MEQ). *โต๊ะข่าวแพทยศาสตรศึกษา, 11*, 1-2.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2561, กันยายน-ธันวาคม). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวอคิตะ(AKITA Action). *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, 1*(3), 9-16.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2560). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (Vol. 13). กรุงเทพ: อมรการพิมพ์.

เดลินิวส์. (2562, สิงหาคม 20). *"อะคิตะโมเดล" เคลื่อนปฏิรูปชั้นเรียนไทย*. Retrieved from เดลินิวส์: https://d.dailynews.co.th/education/726903/

ไตรรงค์ เจนการ. (2531). การศึกษาคุณภาพของแบบสอบถามเอ็มอีคิว เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย, 3*(1), 72-87.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์, เฉลิมชัย มนูเสวต, วาสนา วิสฤตาภา. (2562, มกราคม-เมษายน). ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้การสอนเชิงรุกอาคีตะโมเดลในประเทศไทย. *วารสารวไลยอลงกรณ์, 13*(1), 92-106.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ , เฉลิมชัย มนูเสวต , วาสนา วิสฤตาภา. (2560). *รายงานการวิจัย โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้การสอนเชิงรุกอาคีตะโมเดลในประเทศไทย : แนวคิดและวิธีการ.* กรุงเทพ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

รัตนาภรณ์ วงศ์ศรีออน. (2548). *ผลการใช้แบบฝึกตามแนวแบบทดสอบอัตนัยประยุกต์(เอ็ม อี คิว) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รุ่งทิวา นาบำรุง. (2550). *วิถีธรรมชาติแห่งการคิดเชิงคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารของเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 7-10 ปี.* กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์. (2554). *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์เรียนรู้คณิตศาสตร์.* นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562, ธันวาคม). ผลการประเมิน PISA 2018 นักเรียนไทยวัย 15 ปี รู้และทำอะไรได้บ้าง. *Focus ประเด็นจาก PISA, 48*, 1-4.

สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์*. Retrieved from pisathailand.ipst.ac.th/pisa2015summaryreport/

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (Vol. 3). กรุงเทพ: 3-คิว มีเดีย.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2562). *ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2561.* กรุงเทพ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). *หนังสือเสริมประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา เรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ = Problem solving.* กรุงเทพ: ศูนย์พัฒนาหนังสือ.

สุชาติ คุ้มสุทธิ์. (2561, กุมภาพันธ์ - เมษายน). AKITA Model : การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *ครุสารธนบุรี, 6*(10).

สุธินันท์ บุญพัฒนาภรณ์. (2559). *การพัฒนาหลักสูตรเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุพัฒตา ภูสอดสี. (2533). การสร้างแบบทดสอบเอ็มอีคิว วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารการวัดผลการศึกษา, 16*.

สุวรรณี พันธุ์พริกส์. (2548). อีกทางเลือกหนึ่งของการวัดผล : Modified Essay Question (MEQ). *พัฒนาเทคนิคการศึกษา, 17*(54), 30-32.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์ การสอนคิดแก้ปัญหา.* กรุงเทพ: ดวงกมลสมัย.

อัมพร ม้าคนอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ* (Vol. 2). กรุงเทพ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Anghileri, J. (1995). *Children's Mathematical Thinking in the Primary Years.* England: Bloomsbury Publishing.

Baroody, A. J. (1993). *Problem solving , reasoning , and communicating , K-8 : helping children think mathematically.* Ohio, United States of America: Macmilan.

James W. Heddens, W. R. (2001). *Today's Mathematics* (Vol. 10). United States of America: John Wiley & Sons.

John A. Van De Walle, K. S.-W. (2014). *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally.* England: Pearson.

Krulik S. , Reys R.E. (1980). *Problem Solving in School Mathematics .* virgina: Reston.

Masami Isoda, S. K. (2012). *Mathematical Thinking : How to develop it in classroom* (Vol. 1). (D. T. Kaye Stacey, Ed.) Singapore: World Scientific .

Yeap, B. H. (2017). *Developing Mathematical Thinking in Singapore Elementary School*. Retrieved from tsukuba: criced.tsukuba.av.jp/math/apec/apec2017.