Journal of Education
http://ednet.kku.ac.th/edujournal/

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory and Brainstorming Technique to Enhance Higher Order Thinking in “Sequences and Series” for Matthayomsuksa 5

วิจิตรา บังกิโล และ ดร. ชาญณรงค์ เฮียงราช

WijitraBungkilo and Dr. ChannarongHeingraj

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department ofCurriculum and instruction, Faculty of Educational, Khonkaen University,KhonKaen, Thailand, 40002

อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Department of MathematicsEducation, Faculty ofEducational, KhonkaenUniversity, KhonKaen , Thailand, 40002

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70ขึ้นไป 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดขั้นสูง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรมกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6โรงเรียนเลยอนุกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน28 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติได้แก่แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและนักเรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5มีรูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าร้อยละ และการบรรยาย

Corresponding author. Tel: Mobile+66(0)9 5659 9686

Email address: mam_matkaru@hotmail.com

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือการแก้ปัญหาโดยกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (2) ขั้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ (3)ขั้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ (4) พิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ (5) ขั้นสรุปคำตอบ หรือกิจกรรมการแก้ปัญหาใช้กระบวนการแก้ปัญหาของPolya4 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผน (3) ขั้นดำเนินการตามแผนและ (4) ขั้นตรวจสอบการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมแก้ปัญหาจะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้ 2.1) ขั้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคลเป็นการระดมความคิดของตนเอง ในการคิดหาแนวทางในการสร้างองค์ความรู้ห รือการแก้ปัญหา สมาชิกทุกคนมีอิสระในการคิดวิธีการได้ไม่จำกัด 2.2) ขั้นอภิปรายและคัดสรรสมาชิกในกลุ่มจะอภิปรายวิธีการที่สมาชิกแต่ละคนนำเสนอทั้งหมดในขั้นระดมความคิด เพื่อคัดสรรวิธีการที่เป็นไปได้และการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการทั้งหมด 2.3) ขั้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ สมาชิกในกลุ่มเลือกวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน 2.4) ขั้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน3)ขั้นสรุปกิจกรรม 4) ขั้นฝึกทักษะและ 5) ขั้นประเมินผล

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.47 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 78.57 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ โดยการสังเกตจากกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการดำเนินการตามขั้นตอนได้ครบถ้วนและใช้เทคนิคระดมสมอง ทำให้มีวิธีการคิดที่หลากหลาย เกิดการคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม มีวิจารณญาณในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดและนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ พบว่าวงจรที่ 1วงจรที่ 2วงจรที่ 3และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.12, 82.74 85.60, 85.95 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, เทคนิคระดมสมอง, ความสามารถในการคิดขั้นสูง, ลำดับและอนุกรม

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop mathematic learning activities by using mathematic learning activities based on constructivist theory and brainstorming technique to enhance higher order thinking in “sequences and series” for matthayomsuksa 5 students 2) to enhance students’ mathematic achievement on sequences and series for matthayomsuksa 5students to have score at least 70% and at least 70% of all students had to acquire the score more than 70% 3) to study matthayomsuksa 5 students’ competence focusing on higher order thinking on sequences and series. The target group of this research included 28 matthayomsuksa 5/6 students who studied during the second semester of 2023 academic year at Loeianukulwittaya School, Loei province, under Loei and Nongbualumphu secondary Education Service Area Office 19. The instrument applied in this research consisted of 1) Experiment instrument: 12 Mathematic Lesson plans based on constructivist theory and brainstorming technique to enhance

higher order thinking on sequences and series for matthayomsuksa 5 students 2) reflection instruments: observation form of The Learning Management Behavioral, The Teacher and The Students, the record form for recording the results in using learning management plans and the end-of-spiral quizzes.3) Evaluation instrument for efficiency of learning management model: an achievement test focusing on mathematic learning and the problem solving ability with the creative and critical test on sequences and series for matthayomsuksa 5 students. The design of this research was an Action Research including 3 action cycles. Data were analyzed by the Mean, Percentage, and descriptive form.

The findings

1. The mathematics learning activities based on Constructivist theory and Brainstorming technique to enhance higher order thinking in "sequences and series" for matthayomsuksa 5 students of 5 steps: 1) The introduction of the course. 2) The learning activity, to constructing of new knowledge or apply to solve problems.Using critical thinking processesto constructing of new knowledge, there were 5 steps: (1) determining what the needs analysis, (2) defining the problem/purpose,(3) setting of principles/rules (4) the discrimination or the distribution of information and (5) asummary of the answers. And use the Poya's problem solving process in problem solving activities, there were 4 steps: (1) under standing the problem ,(2) planning solutions(3) the implementation of the plan, and (4) the audit. Constructing of new knowledge activities in applying to solve problems activities, each activity was based on brainstorming techniques to enhance creative thinking and critical thinking. There were 4 steps of brainstorming technique; first, brainstorming process, second, discussion and selection process, third, summarizing of the group's opinion and the last, present action of approaches or methods to the class.3) The summary. 4) The training. 5) The evaluation.

2. The finding found that the students' average score of learning achievement was 80.47% and 78.57 of all students had higher score of learning achievement than criterion.

3. The analysis thinking ability with the creative and critical thinking by observing the construction of new knowledge activities,that found students to used critical thinking processes to perform the steps required. and used Brainstorming techniques, to find the answer svaried.The spontaneous creative thinking, critical thinking, flexible thinking, initiatives ,have to priority method and deciding the best way.The average scores of the problem solving ability with the creative and critical of the operating cycle 1st, 2nd, 3rd and the problem solving with the creative and critical were 85.95%, 85.60%, 82.74% and 75.12% respectively.

Keywords: Constructivist Theory, Brainstorming Technique, Higher Order Thinking, Sequences and Series

1. บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายให้พัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่ยุคศตวรรษที่21มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ[1]และมุ่งพัฒนานักเรียนให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทักษะการคิดการสร้างปัญญาและทักษะการดำเนินชีวิตเสริมสร้างความมีเหตุผลความเป็นคนช่างคิดช่างริเริ่มสร้างสรรค์มีระบบระเบียบในการคิดมีการวางแผนในการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหา[9]การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเน้นด้านความรู้และทักษะกระบวนการให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้เองเน้นการปฏิบัติและสอดคล้องกับชีวิตจริง[12]

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม[3]กระบวนการสร้างความรู้ที่ผ่านการกระทำจะทำให้นักเรียนตื่นตัวรู้จักควบคุมการเรียนของตนและส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ[11]ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการทำงานกลุ่มมีความรับผิดชอบรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันรวมทั้งส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย[2]

เทคนิคระดมสมองเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยคละความสามารถ เพื่อให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาได้มากที่สุดแล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุดอย่างมีวิจารณญาณไปแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์[5]ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติจริงและแก้ปัญหาร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยอมรับเหตุผลของผู้อื่น

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน(O-NET)ของนักเรียนโรงเรียนเลยอนุกูลวิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ปรากฏว่าผลการทดสอบทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 17.54 [8] ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศและระดับจังหวัด ไม่เป็นที่น่าพอใจ และจากข้อเสนอแนะในการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(สมศ) รอบที่ 2 ด้านนักเรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ การสรุปองค์ความรู้ เป็นต้น ด้านครูผู้สอนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เน้นกระบวนการกลุ่ม เน้นกระบวนการคิดแสวงหาความรู้เองเป็นต้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดKemmis and Magtaggart (1992 อ้างถึงใน[7]) ที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นและเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5

2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ70ขึ้นไป

3) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดขั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

Vol.37, No.4, Oct. - Dec., 2014

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) ความสามารถการคิดขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ

2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณหมายถึง ความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และเทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ 5ขั้นตอน คือ(1)ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์(2)ขั้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ (3) ขั้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ (4)พิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ (5)ขั้นสรุปคำตอบ และใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมในการสร้างองค์ความรู้ โดยพิจารณาความสามารถในการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน เป็นเครื่องมือวัดความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความสมเหตุสมผลในการจัดลำดับวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด

3) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณหมายถึง ความสามารถในการทำกิจกรรมแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของPolyaและเทคนิคระดมสมอง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย4 ขั้นตอนคือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา(2)ขั้นวางแผน(3)ขั้นดำเนินการตามแผน และ(4)ขั้นตรวจสอบ ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมในการทำกิจกรรมแก้ปัญหา แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณโดยพิจารณาความสามารถในการใช้กระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนเป็นเครื่องมือวัด ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความสมเหตุสมผลในการจัดลำดับวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด

4) เทคนิคระดมสมองหมายถึง การระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่มให้ได้มากที่สุดเพื่อใช้ทำกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ (1)ขั้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคล เป็นการระดมความคิดของตนเองในการคิดหาแนวทางในการสร้างองค์ความรู้หรือการแก้ปัญหา โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีอิสระในการคิดวิธีการได้ไม่จำกัด (2) ขั้นอภิปรายและคัดสรร สมาชิกในกลุ่มจะอภิปรายวิธีการที่สมาชิกแต่ละคนนำเสนอทั้งหมดในขั้นระดมความคิดเพื่อคัดสรรวิธีการที่เป็นไปได้ (ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์: คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม)และจัดลำดับความสำคัญของวิธีการทั้งหมด(ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การให้เหตุผล) (3) ขั้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ สมาชิกในกลุ่มเลือกวิธีการที่เห็นว่าดีที่สุดเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน (ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ:การคิดตัดสินใจ) (4) ขั้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน

5) กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5ที่มีการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนคือ (1)ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน(2)ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณและการนำไปใช้แก้ปัญหาใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณโดยแต่ละกิจกรรมจะใช้เทคนิคระดมสมองส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ (3)ขั้นสรุป (4)ขั้นฝึกทักษะ (5)ขั้นประเมินผล

6) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของPolya และกระบวนการคิดวิเคราะห์ ที่ส่งเสริมความสามารถการคิดขั้นสูงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and Mctaggartทั้งหมด3วงจรในแต่ละวงจรประกอบด้วย

4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติและได้มีการสะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจร เพื่อนำข้อมูลไปปรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรต่อไป จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 20 ข้อ และแบบอัตนัย 2 ข้อ รวม 30 คะแนน โดยนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยขั้นตอนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556โรงเรียนเลยอนุกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19จำนวน 28 คน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือในการทดลองปฏิบัติได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 จำนวน 12แผน แผนละ1 ชั่วโมง กำหนดเป็นวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ประกอบด้วย วงจรที่ 1 จำนวน 4 แผน วงจรที่ 2 จำนวน 5 แผน และวงจรที่ 3 จำนวน 3 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนการปฏิบัติได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 20 ข้อแบบอัตนัยจำนวน 2 ข้อและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกแผน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 12 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง มีผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล

2) การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และได้มีการประเมินพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู และหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติจะมีการทดสอบท้ายวงจรเพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนผลการปฏิบัติ และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติต่อไป

3) การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ผลจากการทำแบบฝึกทักษะใบกิจกรรม การทดสอบย่อยท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมาวิเคราะห์และอภิปรายผลร่วมกับผู้ช่วยวิจัย สรุปเป็นผลการวิจัยโดยการบรรยาย

2) ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ข้อมูลจากการทดสอบท้ายวงจรและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณหาค่าเฉลี่ย และการหาค่าร้อยละ เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยร้อยละ70ขึ้นไป

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า

3.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มี5ขั้นตอนคือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมแก้ปัญหา โดยกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์(2)ขั้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ (3) ขั้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ (4) ขั้นพิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ (5) ขั้นสรุป คำตอบหรือกิจกรรมแก้ปัญหาใช้กระบวนการแก้ปัญหาของPolya มี 4 ขั้นตอน คือ (1)ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2)ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา(3)ขั้นดำเนินการตามแผน และ (4)ขั้นตรวจสอบการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมแก้ปัญหาจะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้2.1)ขั้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคล 2.2) ขั้นอภิปรายและคัดสรร 2.3) ขั้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ 2.4) ขั้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ5) ขั้นประเมินผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยได้ฝึกการสร้างองค์ความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเองรู้จักอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและคัดสรรผลงานร่วมกับผู้อื่นได้ลงมือปฏิบัติได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ในการสร้างองค์ความรู้และนำไปใช้แก้ปัญหาด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับ Confrey(1991อ้างถึงใน[10]) ที่กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้มีการซักถามชี้แจงแสดงเหตุผลแล้ววิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมจะค่อยๆเกิดขึ้น

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ80.47และนักเรียนจำนวนร้อยละ 78.57มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ทั้งนี้เพราะนักเรียนผ่านการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ[15]และ[3]ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ [17]และ [16]ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคระดมนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3.3 ด้านความสามารถในการคิดขั้นสูง

1) นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ โดยการสังเกตจากกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการดำเนินการตามขั้นตอนได้ครบถ้วน และใช้เทคนิคระดมสมองทำให้นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย เกิดการคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม มีวิจารณญาณในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ[6]และ[4]ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์

2) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณพบว่าวงจรที่ 1วงจรที่ 2 วงจรที่ 3 และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.12, 82.74, 85.60, 85.95ตามลำดับเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนการรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมองที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูงนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ [14] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของPolya

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณมากขึ้น ควรขยายเวลาหรือยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

2) ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะกับเวลา

4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในเนื้อหาอื่นของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเนื้อหาของวิชาอื่นๆ

2) ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทำการวิจัยต่อเนื่องทุกระดับชั้นเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2551.

[2] เกื้อจิตต์ ฉิมทิมและคณะ. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2547.

[3] จำปีญา อุตรา. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2550.

[4] ดอกอ้อ มีมะละ. การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2550.

[5] นิษฐานันท์ ไทยเจริญศรี. ผลของการใช้เทคนิคระดมสมองตามแนวคิดของ Osborn ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัยเขตราชเทวี กรุงเทพฯ. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2553.

[6] พัฒน์นรี ศิริวารินทร์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์เรื่องการบวกลบคูณหารเศษส่วน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2554.

[7] ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช; 2537.

[8] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ; 2556.

[9] สิริพร ทิพย์คง.หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพ วิชาการ(พว.); 2545.

[10] สุดา เขียงคำ. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5เรื่องเศษส่วนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2546.

[11] สุมาลี ชัยเจริญ. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (เอกสารอัดสำเนา); 2545.

[12] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2545.

[13] ศุภศิษฏ์ พิทยศักดิ์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2551.

[14] อัจฉราภรณ์ บุญจริง. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของPolya. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.

[15] อาภาพร ปัญญาฟู. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทปีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2551 .

[16] อารี แสงขำ. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิคระดมสมอง. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2550.

[17] อุทัยรัตน์ เอี่ยมศรี.การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคระดมสมองและโปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2556