



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

**The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory and
Brainstorming Technique to Enhance Higher Order Thinking on Fraction for Prathomsuksa 4**

ประสพโชค ภิรมย์จิตร และ ชาญณรงค์ เฮียงราช

Prasopchok Piromjit and Channarong Heingraj

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of curriculum and instruction, Faculty of Educational, Khon kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002

อาจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Department of Mathematics Education, Faculty of Educational, Khon kaen University, Khon Kaen , Thailand, 40002

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิด ขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาความสามารถในการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร อำเภอคาบเชิง จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 35 คน รูปแบบการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบย่อยทำวงจรถ้าปฏิบัติ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช้่นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

* Corresponding author. Tel. : +66(0)8 7776 3033

Email address: balm-bb@hotmail.com

หรือกิจกรรมแก้ปัญหา โดยกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (2) ขั้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ (3) ขั้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ (4) ขั้นพิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ (5) ขั้นสรุปคำตอบ หรือกิจกรรมแก้ปัญหา ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน และ (4) ขั้นตรวจสอบการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือกิจกรรมแก้ปัญหา จะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้ 2.1) ขั้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคล 2.2) ขั้นอภิปรายและคัดสรร 2.3) ขั้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ 2.4) ขั้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ และ 5) ขั้นประเมินผล

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 73.05 และมีนักเรียนร้อยละ 74.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ โดยการสังเกตจากกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการดำเนินการตามขั้นตอนได้ครบถ้วน และใช้เทคนิคระดมสมองทำให้นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย เกิดการคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม มีวิจารณญาณในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ วงจรที่ 1 ร้อยละ 48.86 วงจรที่ 2 ร้อยละ 53.71 วงจรที่ 3 ร้อยละ 57.05 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ ร้อยละ 60.19 ซึ่งพัฒนาขึ้นตามลำดับ

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, เทคนิคระดมสมอง, ความสามารถในการคิดขั้นสูง, เศษส่วน

Abstract

The purposes of this research were to (1) develop mathematics learning activities based on Constructivist theory and Brainstorming technique to enhance higher order thinking on fraction for prathomsuksa 4 (2) develop students' learning achievement on fraction, so that not less than 70% of students would be able to pass the criterion score ranging from 70% upwards (3) study higher-order thinking of students on the mathematics learning activities based on Constructivist Theory and Brainstorming Technique. The target group of this research was 35 students of Prathomsuksa 4 at Ban Kasetthaworn School Karbchoeng District, Surin Province who studying in the academic year of 2013 in semester 2. The research design was an Action Research of 3 operating cycles. There were 3 types of instruments used by characteristics of usability; 1) the practical experimental instruments consisted of mathematics lesson plans based on constructivist theory and brainstorming technique to enhance higher - order thinking on fraction for prathomsuksa 4 of 12 plans; 2) the practical result reflecting instruments were the observational forms of the teaching and learning behavior and the record of the lesson plans using result; 3) the teaching efficient evaluation instrument consisted of mathematics learning achievement test and the subtests end cycle.

The findings of the research were as follow:

1. The mathematics learning activities based on Constructivist theory and Brainstorming technique to enhance higher order thinking on fraction for prathomsuksa 4 consists 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 processes to constructing of new knowledge, there were 5 steps: (1) determines what the needs analysis, (2) defining the problem / purpose, (3) a set of principles / rules (4) the discrimination or the distribution of information and (5) a summary of the answers. And use the Polya's problem solving process in problem solving activities, there were 4 steps: (1) understanding the problem, (2) planning solutions (3) the implementation of the plan, and (4) the audit. Constructing of new knowledge activities or applying to solve problems activities, each activity 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 approaches or methods to the class. 3) The summary. 4) The training. 5) The evaluation.

2. The learning achievement test score, with an average of 73.05 % which was 74.29 % of all students with learning achievement from 70 percentages, which was based on defined criteria.

3. The analysis thinking ability with the creative and critical thinking by observing the constructing of new knowledge activities, that found students to used critical thinking processes to perform the steps required. And used Brainstorming techniques, to find the answers varied. The spontaneous creative thinking, critical thinking, flexible thinking, initiatives, have to priority method and deciding the best way. The problem solving ability with the creative and critical of the operating cycle 1st, the average scores were 48.86 %. The operating cycle 2nd, the average scores were 53.71 %. The operating cycle 3rd, the average scores were 57.05 %. The scores from test your ability to solve problems creative and critical, the average scores was 60.19 %.

Keywords: Constructivist Theory, Brainstorming Technique, Higher Order Thinking, Fraction

1. บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด พัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้อวางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างเหมาะสม [1] และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะที่สำคัญ โดยกำหนดให้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ และได้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ [1]

จากสภาพของโรงเรียนบ้านเกษตรถาวร ผลการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา (Local Assessment System : LAS) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2555 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ สาระจำนวนและการดำเนินการ คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 ($\bar{X} = 42.63$) [7] และจากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบสอง พ.ศ. 2553 พบว่า มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีคะแนนอยู่ในระดับพอใช้ (2.50 คะแนน) และเสนอแนะในด้านผู้เรียนว่า ผู้เรียนควรได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยฝึกทักษะการคิดในรูปแบบต่างๆ จากการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างหลากหลาย [8]

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์หรืออย่างมีเหตุผล สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง [17] ด้วยเหตุผลจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ [11]

การระดมสมองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาให้มากที่สุดอย่างเสรี ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นที่เสนอมา มีการอภิปราย ทบทวนความคิดเห็นทั้งหมด จัดเป็นหมวดหมู่หรือประเภทและตัดสินใจวิธีการที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา [13] การระดมสมองช่วยให้สามารถคิดได้อย่างสร้างสรรค์และเป็นรูปธรรมมากขึ้น เป็นหนทางในการพัฒนาขั้นตอนแรกของการคิดให้สมบูรณ์ [4]

การคิดวิเคราะห์นับเป็นการคิดที่เป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการคิดทั้งหมดซึ่งเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ [3] เป็นฐานความรู้นำไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหา พิจารณาความสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป [2] ความคิดสร้างสรรค์ถือเป็นคุณลักษณะทางความคิดอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีชีวิตอย่างมั่นใจในตนเอง และมีคุณภาพมากขึ้น [15] การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่มีเหตุผลผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้ความคิดที่สมเหตุสมผลและการตัดสินใจที่ถูกต้องในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเหมาะสม [14] ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดขั้นสูงของนักเรียนจะเป็นการบูรณาการสอดแทรกทักษะการคิดในเนื้อหาต่างๆของหลักสูตรเพื่อให้นักเรียนคิดเป็น โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ การคิด

สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา [3]

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ แบ่งขั้นตอนการปฏิบัติออกเป็นวงจรปฏิบัติการย่อยตามแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (1992 อ้างถึงใน[10]) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นการสังเกต และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยการรวบรวมข้อมูลจากการปฏิบัติแล้วทำการสะท้อนผลนำไปใช้ในการปรับปรุงเพื่อใช้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริงหรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ [17]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน

2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดขั้นสูงของนักเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิค ระดมสมอง เรื่อง เศษส่วน

1.2 นิยามศัพท์เฉพาะ

1) ความสามารถในการคิดขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรืออย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ

2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ 2) ขึ้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ 3) ขึ้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ 4) พิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ 5) ขึ้นสรุปคำตอบ แต่ละกิจกรรมจะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดจะใช้การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมสร้างองค์ความรู้โดยพิจารณาความสามารถในการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความสมเหตุสมผลในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการ และการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด

3) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขึ้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขึ้นดำเนินการตามแผน และ 4) ขึ้นตรวจสอบ แต่ละกิจกรรมใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประกอบด้วย การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหา และแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 ข้อ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 ข้อ โดยพิจารณาความสามารถในการใช้กระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความสมเหตุสมผลในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการ และการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด

4) เทคนิคระดมสมอง หมายถึง การระดมความคิดของสมาชิกในกลุ่มให้ได้มากที่สุดเพื่อใช้ทำกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคล เป็นการระดมความคิดของตนเองในการคิดหาแนวทางในการสร้างองค์ความรู้หรือการแก้ปัญหา โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน

มีอิสระในการคิดวิธีการได้ไม่จำกัด 2) ขึ้นอภิปรายและคัดสรร สมาชิกในกลุ่มจะอภิปรายวิธีการที่สมาชิกแต่ละคนนำเสนอทั้งหมดในขั้นที่ 1 เพื่อคัดสรรวิธีการที่เป็นไปได้ (ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์: คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม) และจัดลำดับความสำคัญของวิธีการทั้งหมด (ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การให้เหตุผล) 3) ขึ้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอสมาชิกในกลุ่มเลือกวิธีการที่เห็นว่าดีที่สุดเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน (ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การคิดตัดสินใจ) 4) ขึ้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน

5) กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือการนำไปใช้แก้ปัญหา 2) ขึ้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมแก้ปัญหา โดยการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่จะใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ ส่วนกิจกรรมการแก้ปัญหาจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ แต่ละกิจกรรมจะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) ขึ้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการ ความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียน ครูช่วยเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง 4) ขึ้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ฝึกให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างชำนาญ 5) ขึ้นประเมินผล เป็นขั้นประเมินความรู้ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ

6) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการนำไปใช้แก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการสร้างองค์ความรู้ หรือกระบวนการแก้ปัญหา

ของโพลยาในการนำไปใช้แก้ปัญหา และใช้เทคนิคระดมสมองในกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการนำไปใช้แก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 วงจร วงจรละ 4 แผน รวมทั้งหมด 12 แผน แต่ละวงจรประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ และมีการสะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจรปฏิบัติการเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริง หรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการณ์ และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ แบ่งเป็น 3 วงจร วงจรละ 4 แผน รวม 12 แผน มีการสะท้อนผลแต่ละวงจร เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมแล้วนำไปใช้กับวงจรปฏิบัติการถัดไป เมื่อจัดกิจกรรมเสร็จสิ้นทุกวงจรแล้วสะท้อนผลการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและสมบูรณ์ที่สุด

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร อำเภอท่ง จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 35 คน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโดยผู้ช่วยวิจัย สะท้อนผลการปฏิบัติและทดสอบทำางวงจรเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในแต่ละวงจร ปรับปรุงกิจกรรม แผน และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อจัดกิจกรรมครบทั้ง 3 วงจร

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ สะท้อนผลจากการปฏิบัติ มาวิเคราะห์ และอภิปรายผล เป็นความเรียง

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 สรุปผลการวิจัย

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือกิจกรรมแก้ปัญหา โดยกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ มี 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (2) ขั้นกำหนดปัญหา/วัตถุประสงค์ (3) ขั้นกำหนดหลักการ/กฎเกณฑ์ (4) ขั้นพิจารณาแยกแยะหรือแจกแจงข้อมูล และ (5) ขั้นสรุปคำตอบหรือกิจกรรมแก้ปัญหา ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (3) ขั้นดำเนินการตามแผน

และ (4) ขั้นตรวจสอบ การจัดกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือกิจกรรมแก้ปัญหา จะใช้เทคนิคระดมสมองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนดังนี้ 2.1) ขั้นระดมความคิดหรือการคิดรายบุคคล 2.2) ขั้นอภิปรายและคัดสรร 2.3) ขั้นสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนำเสนอ 2.4) ขั้นนำเสนอวิธีการที่ถูกเลือกต่อชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นฝึกทักษะ 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นประเมินความรู้ของนักเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ

2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 73.05 และมีนักเรียนร้อยละ 74.29 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ โดยการสังเกตจากกิจกรรมสร้างองค์ความรู้ พบว่า นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ในการดำเนินการตามขั้นตอนได้ครบถ้วน และใช้เทคนิคระดมสมองทำให้นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย เกิดการคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม มีวิจารณญาณในการจัดลำดับความสำคัญของวิธีการและการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุด และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ วงจรที่ 1 ร้อยละ 48.86 วงจรที่ 2 ร้อยละ 53.71 วงจรที่ 3 ร้อยละ 57.05 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ ร้อยละ 60.19

3.2 อภิปรายผล

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีความกระตือรือร้น และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จึงสามารถนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล แปลผล สรุปผล และนำเสนอ เพื่อแสดงถึงสิ่งที่ได้จากการทำวิจัยในครั้งนี้

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และเทคนิคระดมสมอง ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดขั้นสูง เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] และ [17]

3) ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ นักเรียนที่ได้รับการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ มีพัฒนาการทางด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [5] และ [9] และด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาให้นักเรียน ทั้งการเผชิญปัญหาเป็นรายบุคคลเพื่อประเมินความสามารถของตนเอง การนำเสนอต่อกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด และการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุด ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อให้มีระบบและขั้นตอนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [12] และ [16]

3.3 ความแตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมา

การวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการจัดกิจกรรม โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง ซึ่งประกอบด้วย การระดมความคิดของตนเอง การอภิปรายและคัดสรรภายในกลุ่มอย่างเสรี การสรุปวิธีการที่เลือกอย่างมีวิจารณญาณ และการนำเสนอวิธีการที่เลือก เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความคิดที่สร้างสรรค์และมีการตัดสินใจอย่างมีวิจารณญาณ และใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณในการแก้ปัญหา ซึ่งรูปแบบของการวิจัยนี้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเหล่านี้นับเป็นองค์ประกอบของการคิดขั้นสูง

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) ควรยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมและความสามารถของนักเรียน

2) ผู้วิจัยควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นหรือเป็นแนวทางให้นักเรียนเกิดการคิดที่หลากหลาย และฝึกให้นักเรียนรู้จักรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน

4.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในเนื้อหาอื่นของวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเนื้อหาของวิชาอื่นๆ

2) ควรนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2552.
- [2] เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิง วิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัดเชดมีเดีย; 2547.
- [3] ชาญณรงค์ เขียงราช. เอกสารประกอบ การอบรมทักษะการคิดขั้นสูง. ขอนแก่น: สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2556.
- [4] ชาตรี เลิศล้ำประเสริฐ. เทคนิคการระดมสมอง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ Be Bright Books; 2546.
- [5] ดอกอ้อ มิ้มละ. การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบูรณาการ การอ่าน การคิด วิเคราะห์ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2552.
- [6] ทิวาพร สกุลสุธา. การพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2552.
- [7] ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร. รายงานผลการทดสอบ LAS ประจำปี การศึกษา 2555. สุรินทร์:โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร; 2555.
- [8] ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร. รายงานสรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ของสมศ. รอบสอง โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร. สุรินทร์ โรงเรียนบ้านเกษตรถาวร. (อัดสำเนา); 2553.
- [9] พัฒน์นรี ศิริวารินทร์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.
- [10] ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช; 2537.
- [11] วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. เอกสารประกอบการสอน วิชาวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2551.
- [12] ศุภศิษฐ์ พิทยศักดิ์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2551.
- [13] สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาพพิมพ์; 2550.

- [14] สุวิทย์ มูลคำ. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ : หจก. ภาพพิมพ์; 2547.
- [15] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการเรียนรู้และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรม การเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา; 2550.
- [16] อัจฉราภรณ์ บุญจริง. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya. วิทยานิพนธ์หลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.
- [17] อุทัยรัตน์ เอี่ยมศรี, การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ เทคนิคระดมสมองและโปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหา-บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิต-วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2556.