



ED020

การพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์
ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

The Development of Learning Activities Based on Constructivist Theory on
Mathematical Written Communication Skills on Mathematical Structure
of Set System For Fourth Year of Mathematics Majors, Faculty of
Education, Buriram Rajabhat University.

ธราทิพย์ เกตุหอม¹, ไพรัช จันทรงาม²

¹อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Correspondence Author: ไพรัช จันทรงาม, เบอร์โทรศัพท์ 0878767663

Email: pairat.jn@bru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต และส่งเสริม พัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 27 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ที่ใช้สอนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบอัตโนมัติ โดยใช้สถิติ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ทฤษฎีการสร้างความรู้, ระบบเซต, ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to the Development of learning activities based on constructivist theory on mathematical written communication skills on mathematical structure of set system for fourth year of Mathematics Majors, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University. The subjects of this study were 27 of mathematics majors, faculty of Education, Buriram Rajabhat University. They were randomly selected by using purposive sampling. The instruments were lesson plans and mathematical written communication skills on





mathematical structure of set system test. The data were statistically analyzed by using t-test for one sample. The findings were as follows:

The mathematical written communication skills of real number of sample group after obtaining learning activities based on constructivist theory was statistically higher than 70 percent criterion at .05 level.

Keywords: Constructivist, Set System, Mathematical Communication Skills

1. บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรที่สำคัญคือทรัพยากรมนุษย์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 56)

สำหรับในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาความรู้ส่วนใหญ่เป็นนามธรรมจะต้องใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (เช่น รูปเรขาคณิต ตาราง กราฟ สมการ อสมการหรือฟังก์ชันต่าง ๆ) เข้ามาช่วยสื่อความหมายและนำเสนอให้ความรู้นั้น มีความกะทัดรัดและชัดเจน เช่น ใช้สัญลักษณ์ π แทนอัตราส่วนความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมต่อความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมเดียวกัน ซึ่งเป็นจำนวนอตรรกยะ ที่เท่ากับ 3.14159265358979323... ใช้สัญลักษณ์ $f(x)$ แทนฟังก์ชัน ของตัวแปร x ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดของ f ใช้สมการ $y = 2x + 1$ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y ใช้กราฟแท่งหรือแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น เมื่อต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนไม่เพียงจะอ่านทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบแต่ยังต้องพูดหรือเขียนเพื่ออธิบายความรู้ความเข้าใจแนวคิดคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์จากแบบรูป การนำเสนอข้อความคาดการณ์ ตลอดจนการแสดงวิธีทำและการให้เหตุผล โดยข้อความ สัญลักษณ์ ตัวแปร สมการ ตาราง กราฟ ตัวแบบหรือแบบจำลองหรือแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่น ๆ มาช่วยในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนออีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555: 54-55)

ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาค้นคว้าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พบว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ไม่มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เน้นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ถูกเราสร้างขึ้นโดยผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน และแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้นี้ จึงเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ (อัมพร ม้าคอง, 2546: 6) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ





พัชรีย์ กาทำมา (2558) พบว่าผู้เรียน มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น และในการศึกษางานวิจัยของธราทิพย์ เกตุหอม (2559) พบว่าผู้เรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ อีกทั้งตามข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไปคือ ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ในเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นต้น (ธราทิพย์ เกตุหอม, 2559: 88) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่องโครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

3. แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้

แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ มีรากฐานมาจาก 2 แหล่ง คือ ทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และวิกอทสกี ทฤษฎีการสร้างความรู้จึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และเป็นผู้สร้างความรู้ในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญา หรือความรู้ใหม่
2. ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของวิกอทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมหรืองาน ในภาวะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น (สุราษฎร์ โค้วตระกูล, 2553, หน้า 210)

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

สภาผู้สอนคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวไว้ใน หนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน หนังสือประจำปี ค.ศ. 1996 : Communication in Mathematics K-12 and Beyond และหนังสือประจำปี ค.ศ. 2001 : The role of representation in school mathematics ว่าการสื่อสารและการนำเสนอต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียน การสื่อสารและการนำเสนอในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ที่เชื่อว่าจะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สิ่งนี้ส่งผลให้นักการศึกษาทั่วโลกหันมาสนใจศึกษาการสื่อสารและการนำเสนอคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในบางการศึกษาเท่านั้น นักการศึกษาที่สำคัญหลายคนได้นำเสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความหมายของการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์





และการนำเสนอ อีกทั้งยังได้นำเสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ก, หน้า 59)

การสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการทำให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สื่อสารกับผู้รับสาร (Bicknell, 1999 อ้างใน อัมพร ม้าคนอง, 2553, หน้า 57) โดยกระบวนการสื่อสาร ผู้สื่อสารจะต้องจัดระบบความคิดและสื่อเป็นภาษาพูดหรือเขียนให้ผู้รับสารเข้าใจตรงกัน ในขณะเดียวกัน ผู้รับสารก็ต้องทำความเข้าใจและติดตามในสิ่งที่ผู้สื่อสารพูดหรือเขียน การสื่อสารทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญในการทำให้เกิดสิ่งต่อไปนี้

1. ก่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้เรียน ทำให้เข้าใจงานที่ทำตรงกัน
2. ส่งเสริมบริบทของการเรียนรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นบริบทของการพูดจากัน
3. เพิ่มการเข้าใจทางคณิตศาสตร์ให้กับทั้งผู้สื่อสารและรับสาร
4. ช่วยให้ผู้สอนมองเห็นความเข้าใจของผู้เรียนซึ่งจะทำให้วางแผนจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

Kennedy & Tipps (1994, p. 181 อ้างใน ศศิธร แม้นสงวน, 2556, หน้า 186) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย ที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เพราะการสื่อสารจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ความรู้ และสิ่งที่ป็นนามธรรม ไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และเป็นการนำเสนอความคิด แลกเปลี่ยนความรู้

Lappan & Schram (1989, p. 6) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเขียนว่า การเขียนเป็นการสื่อสารที่มีคุณค่าไม่น้อย แต่ผู้สอนไม่ค่อยได้ให้ผู้เรียนฝึกฝนมากนัก ในการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องราวหรือปัญหาที่กล่าวถึง และจะช่วยการพัฒนาการรับรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น การผู้เรียนเขียนว่าเขาจะจัดการกับปัญหาอย่างไรและสมาชิกในกลุ่มร่วมคิดอย่างไรเกี่ยวกับปัญหา นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้เรียนชัดเจนในแนวคิดแล้ว ยังทราบว่าคุณสมบัติของความคิด และการให้เหตุผลเกี่ยวกับปัญหา

จากการกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นเชื่อมโยงข้อมูลกับความรู้ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้อื่นได้ เพื่อเป็นการสื่อสารแนวคิดของให้ผู้อื่นเข้าใจ และการเขียนก็เป็นส่วนสำคัญในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการเขียนจะเป็นตัวช่วยในการพัฒนาการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ และช่วยให้ผู้เรียนมีความชัดเจนในแนวคิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัชรีย์ กาท่ามา (2558) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายคือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแวงโสภณพระ จำนวน 17 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 4 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.27 และมีจำนวนผู้เรียนร้อยละ 76.47 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้น คิดเป็น ร้อยละ 82.35 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด





Cook (1995, p.3124-A) ได้ทำวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้และการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Pedagogy) ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พีชคณิตเบื้องต้น (Elementary Algebra) ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื้อหาที่สอนและมีผลต่อการสอนของผู้สอน

Alsup (1996, p. 3038-A) ได้ศึกษาสำรวจประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นวิธีการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ต่อความเข้าใจเชิงโมโนมิติ เรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ความคิดวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาผู้สอน วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางที่ใช้ในการวิจัยเป็นวิธีที่พัฒนามาจากวิธีที่ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา การทดลองทำขึ้นในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับผู้สอนประถมศึกษา เก็บข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแบบวัดความเข้าใจเชิงโมโนมิติของนักศึกษาในเรื่อง เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ และแบบวัดความเชื่อมั่นในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา พบว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางมีผลต่อการพัฒนาความเข้าใจเชิงโมโนมิติของนักศึกษามีความเชื่อมั่นในการสอนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ผลจากการศึกษาอัตชีวประวัติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาพบว่า นักศึกษาจำนวนมากมีปัญหากับความวิตกกังวล

กังวลในวิชาคณิตศาสตร์มีความเชื่อมั่นในความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์ต่ำ และยอมรับว่าขาดความเข้าใจ ผลจากการสัมภาษณ์พบว่า นักศึกษามักใช้กระบวนการปกติทั่วไปที่เกี่ยวกับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละโดยปราศจากความเข้าใจ นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่า วิธีการสอนแบบเดิมที่นักศึกษาส่วนใหญ่ได้รับจะไม่ค่อยเน้นความเข้าใจในภาพรวม ทำให้นักศึกษาไม่สามารถอธิบายหรือแสดงให้ผู้เรียนที่จะต้องสอนต่อไปให้เห็นจริงได้

Wade (1995, p.3411-A) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการสอนคณิตศาสตร์ แบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการศึกษาเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่าเจตคติและความเชื่อมั่นในตนเองต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้แล้วจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง จำนวนจริง ที่มีผลต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. วิธีดำเนินการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 158 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 27 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง





เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ที่ใช้สอนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง

2. แบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบอัตโนมัติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการวัดผลหลังทดลองอย่างเดี่ยว (One-Group Posttest design) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 158 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ซึ่งใช้เวลาในการสอน 10 ชั่วโมง สอบ 1 ชั่วโมง รวม 11 ชั่วโมง

3. เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกผลการทดสอบโดยใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนจำนวน 1 ชั่วโมง

4. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน

5. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์การเขียนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์การเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต โดยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคนาสายยศ, 2543: 306) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง





ดังนี้

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคนาสายยศ, 2543: 308)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตร t-test for one sample ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553: 134)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}, df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t -distribution
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์(ร้อยละ 70)
 s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 \sqrt{n} แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5. ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	μ (ร้อยละ 70)	\bar{X}	s	df	t	p
คะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต	27	15	10.5	11.333	1.923	26	1.706**	.002

** $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย





นอกจากนี้เมื่อพิจารณาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ ของระบบเซต ของนักศึกษาในแต่ละช่วง หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ พบว่า นักศึกษามีพัฒนาการของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ดังนี้

ในช่วงแรก (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ พบว่า นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวคิดซึ่งกันและกัน แต่ นักศึกษายังไม่สามารถอธิบายความรู้ และแนวคิดผ่านการเขียน โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การใช้ ศัพท์ ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เมื่อนักศึกษาสามารถสรุปเซตและเซตย่อยของตนเองได้แล้ว จากนั้นอาจารย์และนักศึกษาจึงร่วมกันสรุปเซตและเซตย่อย อีกครั้งเพื่อตรวจสอบความรู้ที่นักศึกษาสร้างขึ้นให้ ถูกต้อง และให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกทักษะที่เตรียมไว้ ซึ่งอาจารย์เฉลย คำตอบที่ถูกต้องบนกระดาน เพื่อให้ให้นักศึกษารู้ข้อผิดพลาดของตนเอง

ในช่วงที่สอง (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ พบว่า นักศึกษาสามารถนำความรู้เดิมมาช่วยในการสร้างความรู้ นอกจากการใช้คำถามกระตุ้นครุยังมี กิจกรรมกลุ่ม ให้นักศึกษาเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แต่มีนักศึกษาบางส่วนไม่สามารถอธิบายความรู้ และแนวคิดผ่านการเขียนโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์

ในช่วงสุดท้าย (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3) หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ พบว่า นักศึกษาสามารถสร้างความรู้เองได้โดยจากการทำใบกิจกรรม ซึ่งดูจากการเขียนอธิบาย ความรู้ แนวคิด สรุปจากการเขียน โดยคำศัพท์ ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ ของระบบเซต ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจากการทำแบบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ผู้วิจัยสามารถจำแนกนักศึกษาออกเป็น 4 ลักษณะคำตอบตามเกณฑ์การให้คะแนน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

นักศึกษาที่ได้คะแนน 3 คะแนน คือ นักศึกษาที่มีคำตอบถูกต้อง และเขียนอธิบายแนวคิด โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน

นักศึกษาที่ได้คะแนน 2 คะแนน คือ นักศึกษาที่มีคำตอบถูกต้อง และเขียนอธิบายแนวคิด โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน ขาดรายละเอียดบางส่วน

นักศึกษาที่ได้คะแนน 1 คะแนน คือ คำตอบไม่ถูกต้อง แต่เขียนอธิบายแนวคิด โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องทั้งหมดหรือถูกต้องบางส่วน

นักศึกษาที่ได้คะแนน 0 คะแนน คือ คำตอบไม่ถูกต้อง และไม่เขียนอธิบายแนวคิดหรือเขียนอธิบายแนวคิด โดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้อง

6. การอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่มีต่อ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียน เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สรุปผลการวิจัยและมีประเด็นการ อภิปราย ดังนี้

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎี การสร้างความรู้เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70





อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ นั้น เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เน้นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ถูกเราสร้างขึ้นโดยผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน และแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้นี้ก็ได้นับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2546: 6) รวมทั้งมีการสื่อสารด้วยการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นได้เข้าใจด้วย เพราะการเขียนสื่อสารแนวความคิดเป็นสิ่งสำคัญและควรให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าทำไมจึงต้องเขียนเป็น นั่นคือ เป้าหมายของการเขียนต้องชัดเจนกับผู้เรียน (Roman & Morrow, 1993 อ้างใน ศศิธร แม้นสงวน, 2556: 187-188) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีการใช้ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนได้อย่างเต็มที่

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ข้างต้นได้มีความสอดคล้องกับคำกล่าวของ สเตฟฟี (Steffe, 1991) ที่ได้กล่าวถึงบทบาทผู้สอนในการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ว่าผู้สอนควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสื่อสารเชิงคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2546: 34) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ไว้ 4 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นดึงความสนใจและความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจในบทเรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิม 2) ขั้นปรับความรู้และสร้างความรู้ใหม่ 2.1) แลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ของแต่ละคน 2.2) ขั้นการสร้างความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะสรุป ความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้เป็นแนวคิด หลักการ ซึ่งเขียนเป็นภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 2.3) ตรวจสอบความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันตรวจสอบความรู้ให้ถูกต้อง 3) ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ 4) ขั้นประเมินความรู้ เป็นขั้นที่ครูนำผลจากการใช้ความรู้มาประเมินผู้เรียน ว่ามีความเข้าใจหรือความรู้น้อยเพียงใดเมื่อจบบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งพบว่าในขั้นที่ 2 ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิด หลักการ ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเขียนเป็นภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ส่วนในขั้นที่ 3 และในขั้นที่ 4 ผู้เรียนนำแนวคิดที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ทำใบกิจกรรมหรือแบบฝึกทักษะที่ผู้สอนเตรียมไว้ ทำให้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในใช้ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนได้ดียิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยพบว่า ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ด้านการเขียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เรื่อง โครงสร้างคณิตศาสตร์ของระบบเซต ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชรีย์ กาทำมา (2558) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้น คิดเป็น ร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และสอดคล้องกับงานวิจัยของธราทิพย์ เกตุหอม (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง ได้ทำวิจัยเรื่อง ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เรื่อง จำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01





7. สรุปและข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี และผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างราบรื่นและประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นนั้นเป็นผลพวงมาจากประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจเดิมของผู้เรียน และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นมาได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรช่วยเหลือ ชี้แนะ และสรุปความรู้เพื่อให้ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดการขัดแย้งทางปัญญา หรือทางความคิด ความเข้าใจเดิมของตน และเป็นขั้นตอนสำคัญในการสร้างความรู้ เนื่องจากการที่ผู้เรียนได้มีแลกเปลี่ยนความรู้ การอภิปรายความรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความคิดของตนออกมา แลกเปลี่ยนกับเพื่อนระดับกลุ่ม หรือระดับชั้นชั้นเรียน และผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนมาปรับแล้วสร้างความรู้ใหม่ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยน ดังนั้นผู้สอนควรให้เวลาและโอกาสกับผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ร่วมกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ ในเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์ เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยงหรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์โพรเกรสซิฟ.
- ธราทิพย์ เกตุหอม. (2559). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ เรื่อง จำนวนจริงที่มีต่อทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการเขียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พัชรีย์ กาทำมา. (2558). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสามเหลี่ยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.





- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2555). **พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์รามคำแหง.
- ศิริ แคนสา. (2547). **การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันการส่งเสริมสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Steffe L. P. (1991) **The constructivist teaching experiment: Illustrations and implications**. In: Glaserfeld E. von (ed.), *Radical constructivism in mathematics education*. (pp. 177–194). Dordrech, The Netherland: Kluwer academic.

