

ผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist)
ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

**The Effects of Constructivist Theory through Active Learning on
Mathematical Learning of Education Students Majoring in
Mathematics at Phranakhon Rajabhat University**

วีระยุทธ ด้วงไย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Werayut Duongyai

Phranakhon Rajabhat University, Thailand

E-mail: werayut1969@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร 2) ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 26 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจความคิดเห็นต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้เวลาในการทดลอง 24 ชั่วโมง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดด้วยสถิติทดสอบที (One Sample t – test)

ผลการวิจัยพบว่า

1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น (Active) มีชีวิตชีวา โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ จำนวน 6 แผน แต่ละแผนมีการดำเนินการ 5 ขั้นตอน 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการแนะนำบทเรียนหรือทบทวนความรู้เดิม 2. ขั้นนำเสนอ

สถานการณ์การเรียนรู้เป็นการนำเสนอสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ 3. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นการวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้กับข้อมูลที่กำหนดเพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ 4. ขั้นสรุปความรู้คณิตศาสตร์ เป็นการสรุปสาระความรู้ใหม่ และนำเสนอผลการเรียนรู้ และ 5. ขั้นสะท้อนความคิดเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะในการสรุปสาระความรู้ใหม่ที่เรียนรู้ในแต่ละครั้ง

2) ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) พบว่า

2.1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 14.42 คิดเป็นร้อยละ 72.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 65 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีนักศึกษาได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 73.08

2.2) ผลของการสรุปความรู้คณิตศาสตร์หลังจากเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ พบว่า มีนักศึกษา จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 สามารถสรุปความรู้คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน หลังจากผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และข้อสังเกตเพิ่มเติมแล้วให้สรุปความรู้อีกครั้ง ก็สามารถสรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบถ้วนด้วยตนเอง

2.3) ผลการสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ โดยรวม พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52) และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 6 ข้อ และอยู่ในระดับเห็นด้วย จำนวน 4 ข้อ

คำสำคัญ : การเรียนรู้คณิตศาสตร์; กิจกรรมการเรียนรู้; ทฤษฎีการสร้างความรู้; การเรียนรู้เชิงรุก

Abstracts

The purposes of this research were 1) to develop mathematical learning activities based on constructivist theory through active learning of education students majoring in mathematics, Bachelor of Education, Phranakhon Rajabhat University, and 2) to study the effects of mathematics learning of education students majoring in mathematics, Bachelor of Education, Phranakhon Rajabhat University.

This research was the Quasi – Experimental Research. The sample of this research was 26 second-year students who studied in the program of Bachelor's Degree of Education in Mathematics, College of Teacher Education, Phranakhon Rajabhat University in academic year 2021, which obtained from the cluster random sampling.

The research instrument consisted of lesson plans, learning achievement test, and the survey on opinions towards mathematical learning development. The data collection of this research was taken in the second semester of academic year 2021, and was taken 24 hours for research testing. The statistics for analyzing the collected data were frequency, percentage, mean, standard deviation, and One Sample t-test.

The results revealed that:

1. The effects of mathematical learning activities based on constructivist theory through active learning of education students majoring in mathematics, Bachelor of Education, Phranakhon Rajabhat University enabled students' self-directed learning in the class via six lesson plans. Each lesson plan represented:

Step 1: Introduction - introduce the lesson or review the prior knowledge.

Step 2: Situation Presenting - present the situations or events related to the topics students want to learn.

Step 3: Activities - enable students to link their knowledge to the lessons which will transform into new knowledge.

Step 4: Conclusion - conclude new knowledge and lead learning achievement.

Step 5: Feedbacks - give students the opportunity to express their opinions and suggestions.

2. The effects of mathematical learning development based on constructivist theory through active learning were:

2.1 The mean level of learning achievement score was at 14.42 (72.10%) and standard deviation was 2.30. The learning achievement score of 65 percent of students was higher than standards with statistical significance at the level of 0.5. There were 19 students whose learning achievement score was at 70 percent or higher (73.08 percentage).

2.2 21 students (80.77%) were able to summarize their mathematical knowledge completely after learning based on the mathematical activities. After the instructors gave feedbacks and suggestions, students could summarize their mathematical knowledge correctly and accurately.

2.3 The results of students' opinion survey towards the development of mathematics learning found that the mean level was 4.55 and the standard deviation of 0.52 which was at the strongly agree level. The opinions at the strongly agree level were found in 6 questions and the opinions at agree level were found in 4 questions.

Keywords : Mathematical Learning; Learning Activities; Constructivist Theory; Active Learning.

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี ส่งผลให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลงเป็นผลให้คนในสังคมจะต้องปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัยและทำงานในระบบสังคมยุคใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการปรับตัวของคนในสังคมใหม่จำเป็นต้องมีทักษะที่สำคัญ โดยเฉพาะทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถนำมาใช้ในการดำรงชีวิตและทำงานในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะใช้กระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองครูจะไม่เป็นผู้สอนโดยตรง แต่จะเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ทำหน้าที่เหมือนเป็นโค้ช (Coach) และอำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2562 : ออนไลน์) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์และสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือสิ่งใหม่ๆ ด้วยตัวผู้เรียนเองหลักการที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ ดังกล่าว คือทฤษฎีการ

สร้างความรู้หรือคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้โดยตัวผู้เรียนเองซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของจีน เพียเจต์ (Jean Piaget) และไวทสกี้ (Vygotsky) (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2560 : 92) โดยเพียเจต์เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่เรียกว่า สกีมา (Schemas) ผ่านกระบวนการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อม เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนรู้ใหม่ส่วนไวทสกี้เชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรม เป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมจะเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้น ครูจะสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมที่น่าสนใจและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ด้วยการแนะนำ กระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาและเกิดความท้าทาย ซึ่งจะเป็นรากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (ลักขณา สรวิวัฒน์, 2557 : 185 – 188)

นักทฤษฎีกลุ่มสร้างความรู้ได้เสนอแนะเกี่ยวกับ เงื่อนไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ 1) การสร้างการเรียนรู้ ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองจากประสบการณ์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง 2) การเรียนรู้เป็นผลมาจากการแปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละคน 3) การเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ (Active Learning) และ 4) การเรียนรู้เกิดจากการร่วมมือ (Collaborative Learning) การพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองได้มาจากการร่วมแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลาย การเรียนรู้ร่วมกัน การเสนอแนวคิดที่หลากหลายของแต่ละคน จะทำให้เกิดการปรับโครงสร้างของความรู้ของตนเอง และสร้างความหมายใหม่ขึ้น และ 5) การเรียนรู้ที่เหมาะสม (Situating Learning) ควรเกิดขึ้นในสถานการณ์จริงหรือมีความเหมาะสมที่สะท้อนบริบทของสภาพจริง ที่จะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิต (Bednar et.al., 1995 : 65) ทฤษฎีนี้จึงให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการแปลความหมายและสร้างความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งการแปลความหมายของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ ความเชื่อ ความต้องการ ความสนใจ และภูมิหลังของแต่ละบุคคล ที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ี้สามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะยึดเงื่อนไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น

การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้อันหนึ่งก็คือ การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป ซึ่งการเรียนรู้เชิงรุกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyers and Jones. 1993 : 87) โดยผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-Creators) (Bonwell & Eison, 1991 : 7, Fedler and Brent, 1996 : 43 – 47) กล่าวคือการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มีโอกาสแสวงหาความรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจการเรียนรู้เชิงรุกจึงเป็นการนำเอาวิธีการและเทคนิควิธีต่าง

ๆ มาใช้ในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองผลจากการปฏิบัติกิจกรรมหรือลงมือทำ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเกิดประสบการณ์นอกจากนี้ การเรียนรู้เชิงรุกยังเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ ฟัง อ่าน เขียน และแสดงความคิดเห็นขณะลงมือทำกิจกรรมและในขณะเดียวกันผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดขั้นสูงได้แก่การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่าในสิ่งที่กำลังทำอยู่ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2560 : 94) จึงกล่าวได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active) มีชีวิตชีวา

หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีเป้าหมายเพื่อผลิตบัณฑิตครูที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทั้งด้านหลักการทางคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และยังต้องพัฒนาให้มีทักษะและความสามารถต่างๆ ที่สำคัญสำหรับครูยุคใหม่ โดยเฉพาะ ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 และการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร ยังมุ่งที่จะส่งเสริมและพัฒนาให้นักศึกษามีคุณภาพสูงยิ่งขึ้น โดยเฉพาะวิธีการเรียนรู้(Learning How to Learn) (ราชภัฏพระนคร, 2562 : 7-8) สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชา4112208 ความน่าจะเป็นและสถิติ(Probability and Statistics) นอกจากจะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสถิติ แล้วยังต้องพัฒนาวิธีการเรียนรู้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสรุปสาระความรู้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ (Bonwell & Eison, 1991 : 7) จึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ครั้งนี้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัย “ผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้(Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร” ดำเนินการวิจัยใน 5 ขั้นตอน ต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ และการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อนำข้อมูลความรู้มาประกอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ แล้วจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนโดยแต่ละแผนจะใช้แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ตามหลักการเรียนรู้เชิงรุก

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ เป็นการทบทวนและตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความเหมาะสมกับเวลา ความยากง่ายและความเป็นไปได้ของกิจกรรมโดยอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชา 4112208 ความน่าจะเป็นและสถิติ ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน (อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร) พร้อมปรับปรุงแก้ไขก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกิจกรรม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากอยู่ในช่วงของการระบาดของเชื้อโรคโควิด – 19 การวิจัยครั้งนี้ได้จัดการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมเรียนออนไลน์ Zoom Meetings ทำการทดลองในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2565 จำนวน 6 ครั้ง ๆ ละ 4 ชั่วโมงรวม 24 ชั่วโมง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองให้นักศึกษาทำแบบทดสอบและตอบแบบสำรวจความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ สรุปผลการวิจัย และเขียนรายงานการวิจัยแล้วเผยแพร่สู่วงวิชาชีพต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มา 1 หมู่เรียนมีนักศึกษา 26 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครจำนวน 6 แผน แต่ละแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นนำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ 3) ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และ 5) ขั้นสะท้อนความคิด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาในรายวิชา 4112208 ความน่าจะเป็นและสถิติ เป็นข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 12 ข้อและแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.48 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.33 และหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.76

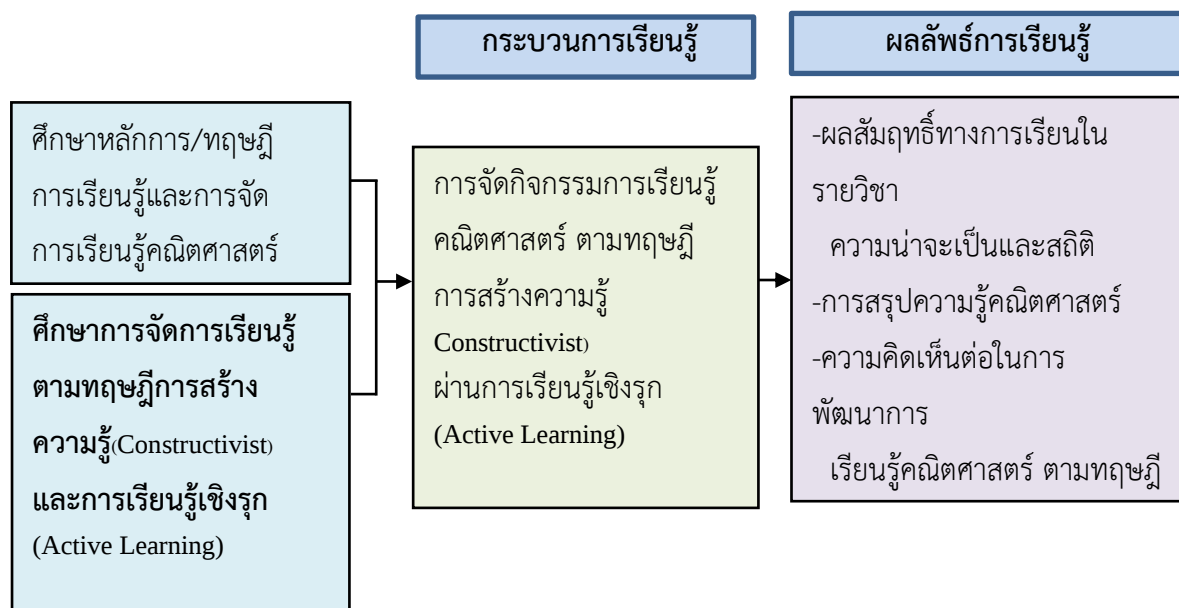
3. แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ เป็นการสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้น ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด แบบสำรวจความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ผลการสรุปความรู้ วิเคราะห์ด้วยการหาความถี่ และค่าร้อยละ
3. ทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดด้วยสถิติทดสอบที (One sample t – test)
4. ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ ด้วยการวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ที่กำหนด

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ เพื่อนำมาใช้พัฒนาผู้เรียนใน 2 เป้าหมาย คือ กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ดังกรอบแนวคิดการวิจัย ต่อไปนี้

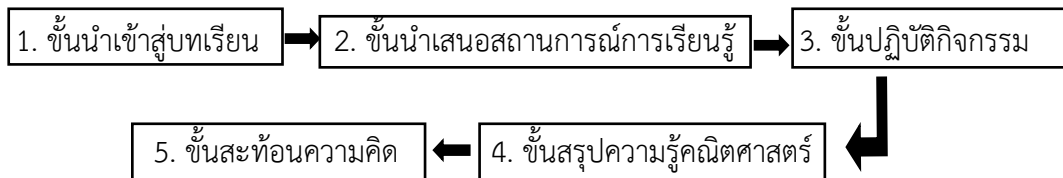


แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) สำหรับนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ หลักสูตรศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น (Active) มีชีวิตชีวา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผนประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 1) เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถิติ 2) เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล 3) เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 4) เรื่อง ความน่าจะเป็น 5) เรื่อง ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง และ 6) เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง แต่ละแผนมีการดำเนินการ 5 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการแนะนำบทเรียนหรือทบทวนความรู้เดิม 2. ขั้นนำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้เป็นการนำเสนอสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ 3. ขั้นปฏิบัติการจริง เป็นการวิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้กับข้อมูลที่กำหนด เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ 4. ขั้นสรุปความรู้คณิตศาสตร์เป็นการสรุปสาระความรู้ใหม่ และนำเสนอผล

การเรียนรู้ และ 5. ขั้นสะท้อนความคิดเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะในการสรุปสาระความรู้ใหม่ที่เรียนรู้ในแต่ละครั้ง ลำดับการดำเนินการ ดังภาพ



2) ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พบว่า

2.1) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ในรายวิชา 4112208 ความน่าจะเป็นและสถิติของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ฯ กับเกณฑ์ร้อยละ 65 ปรากฏผลดังตาราง 1 ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 65 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	X	S.D.	t	Sig
นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564	14.42	2.30	3.15	.004*

* ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 df = 25

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 14.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 65 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อพิจารณาระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า ได้คะแนนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70 – 79) จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 34.62 อยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 60 – 69) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.54 และอยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 50 – 59) จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 15.38 เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่า มีนักศึกษาจำนวน 19 คน (คิดเป็นร้อยละ 73.08) ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด จะมีเพียง 4 คน (คิดเป็นร้อยละ 15.38) ที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 60 และไม่มีนักศึกษาที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50

2.2 หลังจากได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ แล้วมีนักศึกษาจำนวน 21 คน ร้อยละ 80.77 สามารถสรุปความรู้ได้ถูกต้อง ครบถ้วน สำหรับนักศึกษาที่สรุปความรู้ยังไม่ครบถ้วน ผู้สอนจะให้ข้อมูล

ย้อนกลับ (feedback) และข้อสังเกตในส่วนที่ยังบกพร่องเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลทางแอปพลิเคชันไลน์ส่วนบุคคล แล้วให้มีการสรุปใหม่อีกครั้ง นักศึกษาสามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ถูกต้อง ครบถ้วนด้วยตนเอง

จากการตรวจผลการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดและงานที่มอบหมาย การสรุปความรู้ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ เป็นดังนี้

ระยะแรก (แผนที่ 1 – 3) จะฝึกให้นักศึกษาสรุปสาระความรู้ โดยผู้สอนเสนอกรอบการสรุปและวิธีการสรุป เพื่อเป็นแนวทางในการสรุปความรู้ พบว่า นักศึกษาจะเขียนสรุปโดยลอกข้อความตามหัวข้อในหนังสือไม่ได้เรียบเรียงเป็นภาษาของตนเอง เมื่อผู้สอนซักถามก็ไม่สามารถอธิบายด้วยภาษาง่าย ๆ ของตนเอง มักจะอ่านข้อความที่ตัดหรือคัดลอกมาจากหนังสือ ผู้สอนจึงอธิบายถึงการสรุปสาระความรู้อีกครั้งว่า ควรสรุปอะไรบ้าง สรุปอย่างไร รายละเอียดหรือตัวอย่างประกอบควรนำเสนอแค่ไหน และเนื้อหาสาระเชื่อมโยงกันอย่างไรกับเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานหรือเนื้อหาอื่น ๆ จะมีการเชื่อมคำหรือข้อความให้เป็นภาษาที่สื่อสารถึงความรู้ที่ได้อย่างไร เมื่อผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และให้ข้อสังเกตเพิ่มเติมในการสรุปในส่วนที่ยังบกพร่องเป็นรายบุคคลทางแอปพลิเคชันไลน์ส่วนบุคคล พบว่านักศึกษาปรับปรุงการสรุปสาระความรู้ได้ดีขึ้น

ระยะหลัง (แผนที่ 4 – 6) หลังจากนักศึกษาเข้าใจกระบวนการเรียนรู้และการสรุปความรู้แล้ว ก่อนเริ่มการเรียนรู้ผู้สอนได้ซักถามว่า จะทราบได้อย่างไรว่าการสรุปความรู้ถูกต้อง สมบูรณ์ เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถอธิบายได้ แล้วผู้สอนจึงอธิบายถึงหลักการและแนวทางในการสรุปความรู้อีกครั้งหนึ่ง หลังจากปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง เมื่อตรวจสอบผลการสรุปความรู้ โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 พบว่า นักศึกษาสรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ จำนวน 21 คน คิดเป็น ร้อยละ 80.77 นอกนั้น สรุปได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์ จึงให้กลับไปทบทวนและปรับปรุงการสรุปเพิ่มเติม

2.3 ความคิดเห็นต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ได้ผลดังตาราง 2
ตาราง 2 ความคิดเห็นต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น					
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	$\bar{X}$	SD	ความหมาย
1. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้จะทำให้มองเห็นทิศทางการเรียนรู้ได้	18 (69.2)	8 (30.8)	-	4.69	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. การทบทวนความรู้เดิมที่สัมพันธ์	18 (69.23%)	8 (30.77%)	-	4.69	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่เป็น สิ่งจำเป็น						
3. กิจกรรมหรือสถานการณ์เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วย การอ่าน การฟัง หรือการ อธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์	12 (46.15%)	13 (50.0%)	1 (3.85%)	4.42	0.58	เห็นด้วย
4. กิจกรรมหรือสถานการณ์ ส่งเสริมให้ได้คิด วิเคราะห์และ หาแนวทางในการหาคำตอบ อย่างไร นำไปสู่ข้อสรุปหรือ สร้างความรู้ได้	13 (50.0%)	12 (46.15%)	1 (3.85%)	4.46	0.58	เห็นด้วย
5. การปฏิบัติกิจกรรมอย่าง กระตือรือร้น(การเขียนสรุป) ช่วยให้สามารถสรุปความรู้ใหม่ ได้	13 (50.00%)	12 (46.15%)	1 (3.85)	4.50	0.51	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
6. การมีครูผู้สอนคอยให้ คำแนะนำ ช่วยเหลือหรือ สนับสนุนแหล่งเรียนรู้ทำให้ ปฏิบัติกิจกรรมได้ตามเป้าหมาย	18 (69.23%)	8 (30.77%)	-	4.69	0.47	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
7. การปฏิบัติกิจกรรมการ เรียนรู้ตามขั้นตอนและวิธีการ ที่กำหนด ทำให้เกิดการเรียนรู้ และได้ตรวจสอบความรู้	13 (50.00%)	13 (50.00%))	-	4.50	0.51	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
8. การปฏิบัติกิจกรรมทำให้ได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	13 (50.00%)	12 (46.15%))	1 (3.85%)	4.46	0.58	เห็นด้วย
9. การสะท้อนความคิด หลังจากปฏิบัติกิจกรรมทำให้ การเรียนรู้ที่ชัดเจนขึ้น	12 (46.15%)	14 (53.85%))	-	4.46	0.50	เห็นด้วย

10. การสะท้อนความคิดช่วยให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้ (ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา)	15 (57.69%)	11 (42.31%)	-	4.58	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมทุกด้าน	145 (55.77)	112 (43.08)	3 (1.15)	4.55	0.52	รวมทุกด้าน

หมายเหตุ : ระดับไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งไม่มีผู้ใดเลือก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.55, SD = 0.52$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 6 ข้อ และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วย จำนวน 4 ข้อ

นอกจากนี้ นักศึกษายังได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยสรุป ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน มีการทบทวนความรู้ก่อนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ง่ายต่อการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติได้ กิจกรรมที่นำเสนอมีความเหมาะสม ไม่มาก ไม่น้อยเกินไป เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียน ได้คิดและได้ปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้ได้คิดอย่างหลากหลาย ช่วยให้ได้เรียนรู้วิธีการเรียน มีการถาม – ตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจ การเขียนสรุปสั้น ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ง่ายและชัดเจนขึ้นทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี ได้ความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้น (แม้ไม่ได้มาเรียนในมหาวิทยาลัย) สามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ จากการเขียนสรุปทำให้เห็นว่าอะไรที่เข้าใจจริง (สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน) และเห็นว่าอะไรที่ยังไม่เข้าใจ (สรุปได้ไม่ถูกต้อง หรือยังมีความบกพร่อง)

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย ความคิดเห็นและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาอภิปราย ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ สำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง มีโอกาสได้ร่วมมือกับคนอื่น ได้เรียนรู้และแก้ปัญหา ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยแนะนำ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด หาเหตุผลในการเรียนรู้ และแก้ปัญหา (DeVies and Kohlberg., 1987 : 86) การพัฒนาความรู้และวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยยึดแนวทางการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell & Eison., 1991 : 7) มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้แสวงหาความรู้ และได้ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (อัมพร ม้าคะนอง, 2543 : 74 – 80) โดยแต่ละกิจกรรมมีการดำเนินการ 5 ขั้นคือ 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ชี้นำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ 3. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ 4. ขั้นสรุปความรู้ และ 5. ขั้นสะท้อนความคิดที่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยเฉพาะขั้นปฏิบัติกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสประสบการณ์โดยตรง และขั้นสรุปความรู้ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ แล้วสรุปว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง มีการนำเสนอและอภิปรายความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ใหม่ (Riley, 1981 : 84) การนำเสนอผลการสรุปความรู้เป็นรายบุคคลที่ถูกสุ่มเลือกโดยผู้สอน สมาชิกที่เหลือได้สะท้อนความคิด แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ ก่อนที่จะสรุปเป็นความรู้ทั้งหมดหลังจบบทเรียน

2. ผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist) ผ่านการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ในเนื้อหาทฤษฎีบท 4112208 ความน่าจะเป็นและสถิติเท่ากับ 14.42 (คิดเป็นร้อยละ 72.10) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติอย่างกระตือรือร้น (Active) มีชีวิตชีวา ได้วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ นำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นความรู้ใหม่ และยังมีโอกาสได้นำเสนอความรู้ แสดงความคิดเห็นต่อความรู้ที่สมาชิกนำเสนอ พร้อมเสนอแนะในส่วนที่ยังไม่ถูกต้องหรือยังไม่สมบูรณ์ ก่อนที่จะสรุปเป็นความรู้ของตนเองในการเรียนรู้ทุกๆ กิจกรรมการเรียนรู้ จากการสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับ เงื่อนไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ที่กล่าวว่าถึงการพัฒนาความคิดรวบยอดได้มาจากการร่วมแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลาย การเรียนรู้ร่วมกัน การเสนอแนวคิดที่หลากหลายของแต่ละคน จะทำให้เกิดการปรับโครงสร้างของความรู้ของตนเอง และสร้างความหมายใหม่ขึ้น (Bednar et.al., 1995 : 65) เมื่อเกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงแล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงได้คะแนนสูงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีค่าสูง (คิดเป็นร้อยละ 72.10) และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (บุญเลี้ยง หุมทอง, 2554 : 23–24) ที่กล่าวว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างโดยผู้เรียนที่ใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุนิสา ภามาศ และคณะ (2561 : 184-193) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า มีนักศึกษาได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 73.08 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ ตามข้อ 2.1 ส่งผลให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ใน

กระบวนการสร้างความรู้ สามารถสรุปความรู้ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ อีกทั้งนอกเวลาเรียนปกตินักศึกษายังสามารถจัดกลุ่มประชุมหรือติวสรุปความรู้เพิ่มเติมผ่านระบบ Zoom Meetings จึงทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่กำหนดอย่างชัดเจน ทำให้ได้คะแนนการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน อยู่ในระดับดี (ร้อยละ 70 ขึ้นไป) เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 73.08 สอดคล้องกับผลการศึกษาของอรุณ มาวัน (2553 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจำนวนร้อยละ 74.29 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.2 หลังจากได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ แล้วนักศึกษาจำนวน 21 คน คิดเป็น ร้อยละ 80.77 สามารถสรุปความรู้คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะในขั้นที่ 3 แล้วสรุปความรู้ในขั้นที่ 4 และการนำเสนอผลการสรุปความรู้ที่เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นก่อนที่จะสรุปเป็นความรู้ใหม่ ทำให้นักศึกษาได้ฝึกวิธีการเขียนสรุปความรู้ และได้ปรับปรุงแก้ไข หากสรุปความยังไม่สมบูรณ์ จึงทำให้การสรุปความรู้ของนักศึกษามีความถูกต้องสมบูรณ์ สอดคล้องกับผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ของ ทันต วัต ปานพุ่ม และชนาดา เชื้อสุวรรณทวี (2560 : 105 – 118) ที่พบว่าการเขียนบันทึกการเรียนรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนนักศึกษาที่สรุปความยังไม่ครบถ้วน ผู้สอนจะให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และข้อสังเกตเพิ่มเติมในส่วนที่ยังบกพร่องเป็นรายบุคคลทางแอปพลิเคชันไลน์ส่วนบุคคล แล้วให้มีการสรุปใหม่อีกครั้ง เมื่อเข้าใจวิธีการสรุปความรู้แล้ว นักศึกษาสามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้ถูกต้อง ครบถ้วนด้วยตนเอง นั่นคือ หลังจากได้รับการพัฒนาการเรียนรู้แล้ว นักศึกษาสามารถสรุปความรู้และนำเสนอเนื้อหาให้เห็นการเชื่อมโยงกันของความรู้ ทำให้มีความมั่นใจในการเรียนรู้มากขึ้น

2.3 ความคิดเห็นต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ พบว่าโดยรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\bar{X} = 4.55$, $SD = 0.52$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 6 ข้อ และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วย จำนวน 4 ข้อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฯ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่กำหนด และการนำเสนอผลการสรุปความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการตรวจสอบความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ได้วิพากษ์ วิเคราะห์ผลการสรุปความรู้ของคนอื่น ทำให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญา ตามทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ชัดเจน สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ รู้ขั้นตอนและวิธีการเรียนรู้ จึงสรุปความรู้ได้ดี และส่งผลดีต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของบรูเนอร์ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเรา

สามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือ การให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ ที่ออกแบบมีขั้นตอนดำเนินการอย่างชัดเจน 5 ขั้นตอนคือ 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ชี้นำเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ 3. ขั้นตอนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ 4. ขั้นสรุปความรู้ และ 5. ขั้นสะท้อนความคิด ที่มีความเกี่ยวข้องกัน จากการศึกษาปฏิบัติกิจกรรมทำให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นความรู้ใหม่ และการนำเสนอผลการเรียนรู้ สมาชิกได้สะท้อนความคิด แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ ก่อนที่จะสรุปเป็นความรู้ทั้งหมดหลังจบบทเรียน จากกระบวนการเรียนรู้อย่างกล่าว ทำให้นักศึกษามีความมั่นใจในการเรียนรู้ของตนเองและไม่เกิดความวิตกกังวลในการเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Alsop (2004 : 2) ที่ทำการสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ของครูฝึกสอนในชั้นประถมศึกษา โดยผู้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความกังวล ความเชื่อมั่นในความสำเร็จในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า หลังจากนักศึกษาฝึกสอนใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ทำให้สามารถลดความกังวลและเพิ่มระดับความเชื่อมั่นในความสำเร็จในการสอนมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทั้งการศึกษา ค้นคว้า เรียนรู้ และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ที่จัดสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในกรณีที่เกิดปัญหา ซึ่งกิจกรรมลักษณะดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 73.08) ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด ดังนั้น หากผู้สอนจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ได้เรียนรู้ด้วยกัน ผู้เรียนจะได้เกิดความคิด วิเคราะห์ ค้นหาความรู้ตรวจสอบและหาเหตุผล ก่อนที่จะสรุปความรู้ร่วมกัน และสรุปความรู้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฯ โดยใช้วิธีการหรือแนวทางที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันให้มากยิ่งขึ้น โดยนำแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning) เข้ามาใช้ในการกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติงานร่วมกัน เช่น การเรียนรู้จากการทำโครงงาน หรือการวิจัยทางคณิตศาสตร์ หรือศึกษากับตัวแปรอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนวัต ปานพุ่ม และชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพาณิชย์การธนบุรี. *Journal of nakhonratchasima college*. 11 (2), 105 – 118.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และเพยาว์ ยินดีสุข.(2560). การเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเลี้ยง พุ่มทอง. (2554). การวิจัยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. (2562). หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (4 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2562. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2557). จิตวิทยาสำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์.
- วิจารณ์ พานิช.(2562). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2565. แหล่งที่มา: <http://www.scbfoundation.com/publishing.php?project id=292#publishing/292/5466>.
- สุนิสา ภามาศ และคณะ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*. 13 (2), 184-193.
- อรุณ มาวัน. (2549). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วิทยานิพนธ์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน*. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัมพร ม้าคอง. (2543). การสอนตามแนวคิด Constructivist ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารครุศาสตร์*. 29 (1), 74-80.
- Alsup John. (2004). A constructivism in the mathematics classroom: towards a new approach. Online. retrieved June 15, 2016, from website : christinateskey.ca/metcourses/590pages/530constructivism-math.html.
- Bednar, A., Cunningham, D. J., Duffy, T., & Perry, D. (1995). *Theory in practice : How do we link? In G. Anglin (Ed.), Instructional Technology : Past, present, and future*. (2nd ed). Englewood, CO : Libraries Unlimited.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning : Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC. : ERIC Clearinghouse on Higher Education, George Washington University.
- DeVries, R. and Kohlberg, L. (1987). *Constructivist early education and comparison with other Programs*. Washington, DC. : National Association for the Education of Young Children.

- Felder, R. & Brent, R. (1996). Navigating the Bumpy Road to Student – Centered Instruction. *Journal of College Teaching*. 44 (2), 43 – 47.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993). *Promoting Active Learning : Strategies or the College Classroom*. San Francisco: Josey – Bass Publishers.
- Riley, M. J. (1981). *Management Information System*. (2nd ed). San Francisco : Holden-Day.