

การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The development of mathematics reasoning and achievement by
constructivism theory with cooperative learning at
Think – pair - share technique for grade 10 students

Received: 01/11/2020

Revised: 22/12/2020

Accepted: 04/01/2021

กัญญาณัฐ จันทร์ขำ (Kunyanut Junkhum)*

แสงเดือน เจริญนิม (Sangduan Charoenchim)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และ 4) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 66 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ t – test แบบ one sample test และการทดสอบค่า t-test แบบ dependent ได้ผลการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.24 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

*นักศึกษานิเทศศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยภาพอยู่ในระดับดี

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด, ความสามารถในการให้เหตุผล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were as follows. 1) To compare mathematical achievement of grade 10 students before and after using constructivist theory with collaborative learning at Think – Pair - Share technique 2) To develop mathematics learning management based on constructivist theory with collaborative learning at Think – Pair - Share technique compared to the 70 percent threshold. 3) To study mathematical reasoning ability grade 10 students by using constructivist theory with collaborative learning at Think – Pair - Share technique. 4) To study the satisfaction of grade 10 students after learning by using constructivist theory with collaborative learning at Think – Pair - Share technique. The sampling of this research were grade 10 students, 66 students in the first semester of Sirindhorn Rajawittayalai School, year 2019. The 1 classes of 8 classrooms were the units of the sampling, divided by simple random sampling. The tools of this research were : 1. Lesson Plan using the deductive teaching with using constructivist theory together with collaborative learning at Think – Pair - Share technique. 2. The pre – posttest of mathematics achievement and 3. The mathematical reasoning ability test, and The satisfaction rating of mathematics. Analyze data using a percentage, average, arithmetic, standard deviation, and using t-test statistics, one sample t-test, and dependent t-test results as follows :

1. The mathematics achievement of the students after using constructivist theory together with collaborative learning at Think – Pair - Share technique is higher than before. The statistics level is 0.05

2. The mathematics achievement of the students after using constructivist theory together with collaborative learning at Think – Pair - Share technique has an average rating of up to 74.24 percent higher than 70 percent. The statistics level is 0.05

3. The mathematical reasoning ability of the students after using constructivist theory together with collaborative learning at Think – Pair - Share technique have the ability to reason mathematically by a good level.

4. Students were satisfied after learning by constructivist theory together with collaborative learning at Think – Pair - Share technique overall was good.

Keywords: constructivist, think – pair – share, the mathematical reasoning ability, the mathematics achievement

บทนำ

การศึกษามุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการศึกษาทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้มีความสำคัญ และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งสิ้น โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ทั้งนี้เป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร คือ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นไปได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะการให้เหตุผล เป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล การแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้อง การให้เหตุผลช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสมโดยใช้คำถามปลายเปิด ด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากคะแนนสอบกลางภาค เรื่อง ตรรกศาสตร์ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนใหญ่ยังมีคะแนนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และจากการตรวจสอบข้อสอบกลางภาคส่วนที่เป็นอัตนัย พบว่า นักเรียนแสดงวิธีทำไม่ชัดเจน และไม่สัมพันธ์กับคำตอบที่ได้มา ประกอบกับเมื่อครูผู้สอนตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบนักเรียนภายในห้องเรียน พบว่านักเรียนสามารถตอบคำถามได้แต่ไม่สามารถบอกที่มาของคำตอบได้ นักเรียนจะมุ่งหาคำตอบตามตัวอย่างที่ครูให้เท่านั้น นักเรียนไม่ได้ฝึกการคิด ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ อีกทั้งทักษะการให้เหตุผล เป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการ

เรียนรู้ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผล หากนักเรียนขาดทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำไปด้วย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความต้องการ และความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องสร้างขึ้นเพื่อตัวเองและโดยตนเอง จากประสบการณ์ต่างๆ ที่เขาได้พบ ได้สัมผัส และได้เรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนตื่นตัว รู้จักควบคุมการเรียนของตนและส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Confrey, 1991 อ้างถึงใน นิสานันท์ ชามะรัตน์, 2554) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair - Share) เป็นเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบหนึ่ง ที่ให้นักเรียนได้คิด อภิปราย แก้ปัญหาหรือหาคำตอบร่วมกัน โดยเริ่มจากครูจะตั้งคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาให้แก่ นักเรียนทั้งชั้นเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา หรือคำตอบที่เป็นไปได้ โดยให้นักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน และนำผลที่ได้ไปอภิปรายร่วมกับชั้นเรียนอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกันจากชั้นเรียน (สุบรรณ ตั้งศรีเสรี, 2556)

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้นข้างต้น จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ต่างๆ ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair - Share) ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ที่ให้นักเรียนได้คิด อภิปราย แก้ปัญหาหรือหาคำตอบร่วมกัน ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกัน โดยที่นักเรียนจะมีความสามารถที่แตกต่างกันจะอยู่กลุ่มเดียวกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair - Share) ของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

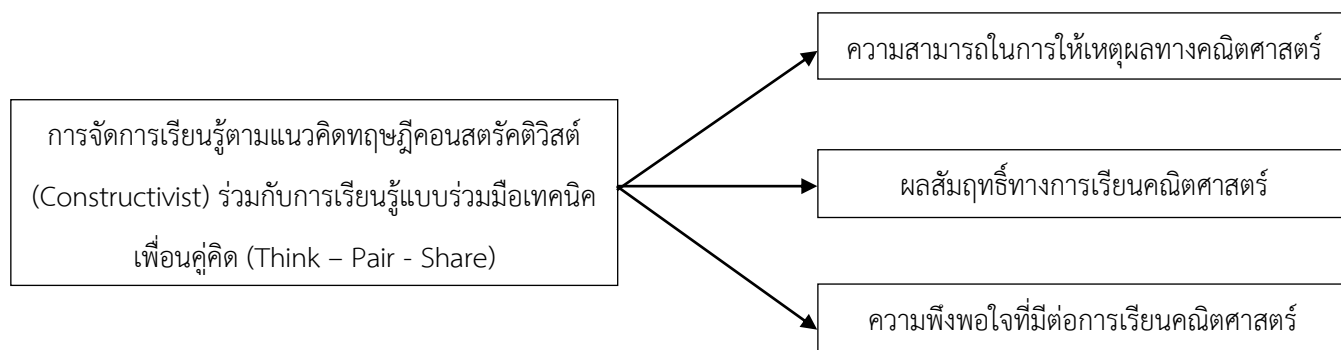
สมมติฐานการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญคำนึงถึงความต้องการ และความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม (Confrey, 1991 อ้างถึงใน นิสานันท์ ชามะรัตน์, 2554) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair – Share) ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบหนึ่ง ที่ให้นักเรียนได้คิดค้นหาคำตอบร่วมกันกับเพื่อนที่จับคู่ หรือกลุ่มขนาดเล็ก โดยนักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน และนำผลที่ได้ไปอภิปรายร่วมกับชั้นเรียนอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกันจากชั้นเรียน (สุบรรณ ตั้งศรีเสรี, 2556) นำไปสู่การพัฒนาพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair – Share) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ดังแสดงในภาพ



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 273 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 66 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่มด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 8 ห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3. ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยมีการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด จำนวน 8 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง

4. เนื้อหาในการวิจัยเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ค31201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย

แบบแผนในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนการทดลอง (pre – experimental design) แบบ One Group Pretest – Posttest Design ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง (ทศตริณ วรณเกตุศิริ, มปป : 16)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย จำนวน 4 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คู่อันดับ ผลคูณคาร์ทีเซียน และความสัมพันธ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กราฟ โดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ตัวผกผันของความสัมพันธ์ และความหมายของฟังก์ชัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ค่าของฟังก์ชัน โดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชัน

ผลการประเมินพบว่ารายการการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกประเด็นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเลือกใช้ภาษา ลักษณะของกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งทำการทดสอบก่อนการเรียน และหลังการเรียน ผลการประเมินพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเลือกใช้ภาษาในการสร้างข้อสอบ และมีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.26 – 0.74 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.41 – 0.89 และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR20 โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

3. แบบวัดความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพบว่าแบบวัดความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แต่ละข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นแบบประเมินวัดความพึงพอใจ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับ ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า ที่มี 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ ผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะว่าควรปรับการใช้ภาษาให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการ และความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล ให้นักเรียนได้คิดค้นหาคำตอบร่วมกันกับเพื่อนที่จับคู่ หรือกลุ่มขนาดเล็ก ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ จากนั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมด้วยวิธีต่างๆ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนเนื้อหาใหม่ และเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูจะต้องค้นหาถึงความรู้ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน เพราะถ้านักเรียนสามารถระลึกถึงประสบการณ์เดิมได้มาก นักเรียนจะมีข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย

2.2 ขั้นสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.2.1 Think ครูเริ่มสอน โดยจะใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ครูจะตั้งคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาให้แก่ นักเรียนทั้งชั้น เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา หรือคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งอาจเป็นใบงาน หรือแบบฝึกหัดโดยให้นักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน

2.2.2 Pair ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบละความสามารถ กลุ่มละ 2 – 3 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการหาคำตอบของตนต่อเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบแนวทางและคำตอบของสมาชิกแต่ละคน โดยการอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน แล้วร่วมกันเลือกแนวทางการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

2.2.3 Share ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม เสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มตน ต่อเพื่อนทั้งชั้น เพื่อให้เพื่อนและครูได้ร่วมกันอธิบายซักถามแนวทางที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอ นักเรียนและครู ร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของแต่ละแนวทาง เพื่อให้ได้แนวทางในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

2.3 ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุป แนวคิด หลักการ และกระบวนการหาคำตอบในเรื่องที่เรียน โดยครูช่วยสรุปเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนได้รับความคิดรวบยอดและหลักการที่ถูกต้อง

2.4 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกต่างๆจากใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ

2.5 ขั้นประเมิน ประเมินจากใบกิจกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมต่างๆ และแบบฝึกทักษะ

3. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ครบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อีกครั้ง และแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้เวลา 2 คาบ คาบละ 100 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

4. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำโดยใช้เวลา 20 นาที

5. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ซึ่งเป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน คำนวณค่าเฉลี่ยของเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ซึ่งเป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนเปรียบเทียบกับระดับเกณฑ์ร้อยละ 70

7. นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ซึ่งเป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพที่ได้กำหนดไว้

8. นำแบบประเมินวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาคำนวณค่าเฉลี่ยของเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเทียบกับระดับคุณภาพที่ได้กำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

การทดลอง	คะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	20	66	14.85	1.57	25.174*	0.00
ก่อนเรียน	20	66	5.76	2.53		

หมายเหตุ * $p < .05$

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think – Pair – Share) มีคะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 14.85$, S.D= 1.57) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 5.76$, S.D= 2.53) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดลอง	คะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	20	66	14.85	1.57	4.387*	0.00

หมายเหตุ * $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 14.85$, S.D= 1.57) คิดเป็นร้อยละ 74.24 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตารางที่ 3 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

เรื่องที่	เนื้อหา	ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับแปลผล
1.	ความสัมพันธ์	1.98	0.92	ปานกลาง
2.	โดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์	2.41	0.70	ดี
3.	ตัวผกผันของความสัมพันธ์	2.55	0.64	ดีมาก
4.	ความหมายของฟังก์ชัน	2.47	0.58	ดี
5.	โดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชัน	1.05	0.98	น้อย
คิดเฉลี่ยรวม		2.09	0.77	ดี

ตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.09$, S.D= 0.77) เมื่อจำแนกรายเรื่อง พบว่า เรื่อง ตัวผกผันของความสัมพันธ์ นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงสุดอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 2.55$, S.D= 0.64) รองลงมาคือ เรื่อง ความหมายของฟังก์ชันมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.47$, S.D= 0.58) ส่วนเรื่อง โดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชันนักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับแปลผล
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
1.	กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ฝึกคิดและลองผิดลองถูกด้วยตนเอง	4.32	0.68	ดี
2.	เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมการคิด และการตัดสินใจ	4.44	0.64	ดี
3.	การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้ความช่วยเหลือนักเรียน	4.59	0.63	ดีมาก
4.	นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานร่วมกัน	4.29	0.80	ดี
5.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ได้อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน และครูให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.39	0.76	ดี
รวม		4.41	0.70	ดี
ด้านบรรยากาศของการเรียน				
6.	เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการการเรียนรู้	4.48	0.64	ดี
7.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.35	0.75	ดี
8.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.32	0.84	ดี
9.	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้หาแนวทางคำตอบได้อย่างอิสระ	4.35	0.69	ดี
10.	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.33	0.75	ดี
รวม		4.37	0.74	ดี
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
11.	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง	4.30	0.74	ดี
12.	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล	4.38	0.72	ดี
13.	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.47	0.68	ดี
14.	การจัดการเรียนรู้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น เข้าใจ และรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.47	0.71	ดี

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ แปลผล
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
15.	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในวิชาอื่นๆ	4.27	0.85	ดี
รวม		4.38	0.74	ดี
ภาพรวม		4.38	0.73	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.38$, S.D= 0.73) เมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ด้านการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.41$, S.D= 0.70) โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ผึกคิด และลองผิดลองถูกด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้ความช่วยเหลือนักเรียน รองลงมาคือด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.38$, S.D= 0.74) และด้านบรรยากาศของการเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.37$, S.D= 0.74) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การวิจัยการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย มีการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ที่ให้นักเรียนได้คิดค้นหาคำตอบร่วมกันกับเพื่อนที่จับคู่ หรือกลุ่มขนาดเล็ก โดยเริ่มจากครูจะตั้งคำถามหรือสถานการณ์ปัญหาให้แก่ นักเรียนทั้งชั้นเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา หรือคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งอาจเป็นใบงาน หรือแบบฝึกหัดโดยให้นักเรียนมีอิสระในการคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงนำคำตอบของตนเองไปอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน และนำผลที่ได้ไปอภิปราย

ร่วมกับชั้นเรียนอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกันจากชั้นเรียน โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน ประกอบด้วย 2.1 Think 2.2 Pair 2.3 Share 3. ขั้นสรุป 4. ขั้นฝึกทักษะ และ 5. ขั้นประเมิน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเพื่อตัวเองและโดยตนเอง จากประสบการณ์ต่างๆ ที่เขาได้พบ ได้สัมผัส และได้ลงมือทำ โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างเดิมของแต่ละบุคคล ซึ่งกระบวนการในการสร้างความรู้นั้นเป็นการกระทำของนักเรียนเอง การเรียนรู้ที่ผ่านการลงมือกระทำของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนตื่นตัว รู้จักควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง เป็นบรรยากาศของการเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนคิดค้น และรู้จักแสวงหาคำตอบจากคำถาม เพื่อค้นหาความคิดรวบยอด จะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ใช่ผลผลิตที่นักเรียนจะได้รับจากครู แต่เป็นกระบวนการที่นักเรียนควรมีประสบการณ์ในชั้นเรียน และการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการถ่ายทอด หรือซึมซับจากครู แต่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของนักเรียน จึงเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี และมีประสิทธิภาพมากที่สุดเมื่อนักเรียนได้สร้างความเข้าใจคณิตศาสตร์ของตนเองขึ้นมา โดยผ่านการกระทำในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการของตนเอง ทั้งนี้ครูได้เปลี่ยนบทบาทในการสอนจากผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือในการจัดเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องและดึงดูดความสนใจตามความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัยของวิวัฒน์ พัทโท (2554 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด จะแบ่งนักเรียนออกเป็นคู่ หรือกลุ่มขนาดเล็ก โดยละความสามารถ ทำให้นักเรียนช่วยเหลือสนับสนุนกัน มีการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกันและกัน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานได้ดีขึ้น ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ นักเรียนที่เรียนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจแนวคิดกระบวนการ และขั้นตอนในการเรียนรู้ได้กระจ่างชัดขึ้น การทำงานกลุ่มสามารถทำงานได้รวดเร็ว ทำให้นักเรียนทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สลาวิน (วีชรา เล่าเรียนดี, 2545; อ้างถึงใน Slavin, 1990) กล่าวว่า การให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตน และต่อกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น พัฒนาความสัมพันธ์ที่ดียอมรับผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเอง และรู้คุณค่าของตนเองมากขึ้นนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชณี ภูพชรกุล (2551 : บทคัดย่อ) เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีสอนแบบนิรนัย ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด และวิธีสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้วิธีสอนแบบนิรนัยร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา ชุนบุญมา (2551 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.11 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. ผลการศึกษาศาสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดเทียบกับระดับคุณภาพ สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยภาพอยู่ในระดับดี เมื่อจำแนกรายเรื่อง พบว่า เรื่อง ตัวผกผันของความสัมพันธ์ มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงสุดอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ เรื่อง ความหมายของฟังก์ชัน มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ต่อมา คือ เรื่อง โดเมน และเรนจ์ของความสัมพันธ์มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยภาพอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยครูจะคำนึงถึงการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และคอยช่วยเหลือ กระตุ้น ชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามปลายเปิดด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” และทิ้งช่วงเวลารอให้นักเรียนตอบ เพราะความคิดที่ลึกซึ้งต้องใช้เวลาลักษณะคำถาม ลักษณะคำตอบจากนักเรียนจะมีส่วนส่งเสริมกระบวนการคิด การให้เหตุผลของนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 18) ครูยอมรับและส่งเสริมการริเริ่ม การเป็นตัวของตัวเองของนักเรียน การที่ครูให้การยอมรับความคิดของนักเรียน และส่งเสริมให้เขาใช้ความคิดโดยอิสระนั้น จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดให้เหตุผล นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อน ความคิดของนักเรียนจะเปลี่ยนแปลงไปหรือมั่นคงขึ้นเมื่อได้ทดสอบความคิดนั้นในชั้นเรียน เมื่อนักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดของตนเองและได้ยินความคิดของคนอื่น นักเรียนจะได้ขยายความรู้ความเข้าใจมากขึ้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของชนะศักดิ์ แสงศรีเรือง (2553 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการให้เหตุผลตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า จำนวนนักเรียนมีทักษะการให้เหตุผลอยู่ในระดับดี ร้อยละ 86.96 ส่วนเรื่อง โดเมน และเรนจ์ของฟังก์ชัน นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย เนื่องจากเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก เข้าใจได้ยากเนื่องจากมีเงื่อนไขเยอะที่นักเรียนต้องทำความเข้าใจ ทั้งนี้ช่วงเวลาในการสอนน้อยลง เนื่องจากกิจกรรมของโรงเรียนค่อนข้างเยอะ จึงทำให้ผู้วิจัยต้องรวบรัดเนื้อหาภายในเวลาที่จำกัดเพื่อให้ทันสอบปลายภาค ทำให้นักเรียนมีเวลาในการฝึกฝนน้อยลง และสอดคล้องกับงานวิจัยของธัญญา แนวดวง (2561 : บทคัดย่อ) เรื่อง ผล

การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิค Think – Pair – Share มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ด้านการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ฝึกคิด และลองผิดลองถูกด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้ความช่วยเหลือนักเรียน รองลงมาคือด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และด้านบรรยากาศของการ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด ส่งเสริมการทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้โมเดลกระบวนการ และยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะเห็นคุณค่าของแต่ละคน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (self-esteem) นักเรียนได้พัฒนาความคิด ได้ศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง นักเรียนมีอิสระที่จะเลือกวิธีการเรียนรู้ของตนเองซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีอิสระในการตัดสินใจ แสดงได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมด้านการเรียนที่มีความสนใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสาวิตรี ปาริพันธ์ (2553 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ค่อนข้างใหม่สำหรับนักเรียน และนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนเป็นคู่ หรือกลุ่มขนาดเล็กมาก่อน ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ครูผู้สอนควรจัดให้มีกิจกรรมที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิดในชั้น Share เป็นการให้นักเรียนออกมาแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน แต่นักเรียนส่วนใหญ่จะไม่กล้าแสดงออก ครูจึงควรกระตุ้นโดยใช้คำถาม หรือใช้วิธีการสร้างแรงจูงใจ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครู และเพื่อนร่วมชั้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็นบ่อยๆ ก็จะทำให้ นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น และทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น เช่น การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
2. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

Reference

- Chalom, C. (2010). The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory in “Probability” for Mathayomsuksa III students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction Graduate School Khon Kaen University. (in Thai)
- Chanasak, S. (2010). The Development of Mathematics Learning Activities Emphasis on Reasoning Skill Based on Constructivist Theory on Probability for Mathayomsuksa III students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction Graduate School Khon Kaen University. (in Thai)
- Institute of Science and Technology promotion. (2007). A guide to learning the Knowledge group learns mathematics. Bangkok: The Shipping and parcel organization. (in Thai)
- Kanjana, C. (2008). The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory on Sequences and Series for Mathayomsuksa 5 students. Master of Education Thesis in Curriculum and Instruction Graduate School Khon Kaen University. (in Thai)
- Malini, N. (2006). Group events in school. Bangkok: Ramkhamhaeng University Publisher. (in Thai)
- Ministry of Education. (2008). The basic core curriculum Curriculum 2008. Bangkok: Center for Cooperatives Agriculture of Thailand. (in Thai)
- Ministry of Education. (2017). Core Curriculum BE 2008 and the basic standard indicators. (Revised 2017). Bangkok: Center for Agricultural Cooperatives of Thailand Limited. (in Thai)
- Nisanunt, C. (2011). The Development of Mathematics Learning Activities based on Constructivist Theory Emphasizing Analytical Thinking On Conic Section for Mathayomsuksa IV using The Geometer’s Sketchpad as a Learning Tool. Thesis Degree Master of Education In Curriculum and Instruction Graduate School Khon Kaen University. (in Thai)
- Ratchanee, P. (2008). Comparison of Mathematics Learning Achievement between Deductive teaching Methods Together With Cooperative Learning, Think – Pair – Share Techniques and Normal Teaching Methods. Thesis Degree Master of Education In Curriculum and Instruction Graduate School Thaksin University. (in Thai)

-
- Sawitree, P. (2010). Development of Mathematical Learning Activities Based on Constructivism Entitled “Surface Area And Volume” for Mathayomsuksa 3. Thesis Degree Master of Education In Curriculum and Instruction Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University. (in Thai)
- Suban, T. (2013). Effect of organizing mathematics learning activities using the guided discovery method and Think – Pair – Share technique on the mathematical communication and connection abilities of eighth grade students. Master of Education Program in Mathematics Education Chulalongkorn University. (in Thai)
- Thanya, N., Kongrat, N., Komsan, T. (2018). “The Effects of Inductive Learning Management and Think – Pair – Share Technique on Mathematical Concept and Reasoning Ability of Mathayomsuksa II Students”. Journal of Humanities and Social Sciences Surin Rajabhat University 20(1): 29-41. (in Thai)