



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถ
ในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
The Effects of Inductive Instruction Activity Organizing with Active Learning on
Mathematical Reasoning Ability and Mathematics Learning Achievement of
Mathayomsuksa 4 Students

รัฐภูมิ เครือวัง*, เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, พรรณทิพา ตันตินัย

Rattpoom Kruawang, Vetcharit Angganapattarakajorn, Pantipa Tantinai
สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131

Mathematics Teaching, Faculty of Education, Burapha University, Chonburi 20131 Thailand

*Corresponding author e-mail: por_por_30069@hotmail.com

(Received: October 24 2021; Revised: December 26 2021; Accepted: December 29 2021)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลและ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เซต จำนวน 13 แผน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73 และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีสำหรับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การสอนแบบอุปนัย, การเรียนรู้เชิงรุก, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, เซต



Abstract

The purposes of the research were to 1) compare mathematical reasoning abilities, and 2) compare mathematics learning achievement on the Sets with 70 percent criterion after obtaining instrumental inductive instruction activities organizing with active learning of Mathayomsuksa 4 students. The sample was a group of 33 Mathayomsuksa 4/6 students who were studying in the first semester of the 2021 academic year at Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University. They were selected by cluster random sampling method. The instruments used in research consist of the 7 lesson plans: 1) 13 lesson plans on the Sets, 2) mathematical reasoning ability test on the Sets with the reliability of 0.73, and 3) mathematics learning achievement test with the reliability of 0.7t. The data were statistically analyzed by using mean, standard deviation (S.D.), and t-test for one sample

The results were as follows:

1. The mathematical reasoning ability on the Sets of Mathayomsuksa 4 students after obtaining instrumental inductive instruction activity organizing with active learning was higher than 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level.
2. The mathematical achievement on the Sets of Mathayomsuksa 4 students after obtaining instrumental inductive instruction activity organizing with active learning was higher than 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level.

Keywords : Inductive Instruction, Active Learning, Mathematical Reasoning Ability, Mathematics Learning Achievement, Sets



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1) ทำให้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น นอกจากนี้ยังได้กำหนดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3) การเชื่อมโยง 4) การให้เหตุผล และ 5) การคิดสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 2-3)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถอย่างหนึ่งในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาในชีวิตจริง (ศศิธร แม้นสงวน, 2556: 164) ทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับวิชาคณิตศาสตร์และชีวิตจริง เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คือ ทักษะการให้เหตุผล (เวชฤทธิ์ อังกนะภักทรขจร, 2554: 32) การฝึกความสามารถในการให้เหตุผลจึงเป็นเรื่องจำเป็นที่ผู้เรียนต้องฝึกฝนให้เกิดเป็นทักษะหรือความชำนาญ ไม่ใช่มองในมุมมองที่ต้องผ่านเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องตรรกศาสตร์เพียงเท่านั้น แต่ในปัจจุบัน การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียน และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในกรทำงานหรือชีวิตประจำวันได้มากขึ้น (อัมพร ม้าคนอง, 2559: 48-49) ดังนั้น การให้เหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์ (สสวท., 2555 ก: 39)

แต่จากการศึกษาผลการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA พบว่า ในปี 2018 ประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 419 ซึ่งน้อยกว่าคะแนนมาตรฐาน OECD ที่ตั้งไว้ที่ 500 คะแนน (สสวท., 2561: 125) เมื่อพิจารณาผลการประเมินในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สอบ พบว่า นักเรียนมีกระบวนการตีความคิดเป็น 48.1% การใช้หลักคณิตศาสตร์คิดเป็น 33.6% และการคิดในเชิงคณิตศาสตร์คิดเป็น 24.2% (สสวท., 2556: 13-25) จะเห็นว่าคะแนน PISA ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และนักเรียน

ยังขาดการตีความ การใช้หลักคณิตศาสตร์ และการคิดในเชิงคณิตศาสตร์ จากการสัมภาษณ์ผู้สอนผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจากไม่สามารถสังเกต เปรียบเทียบ หรือวิเคราะห์ เพื่อสรุปเนื้อหาออกมาเป็นสูตร หลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีได้ โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องเซตที่เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่น ๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่สร้างเงื่อนไขจากข้อความที่กำหนดให้ไม่ค่อยได้และไม่สามารถแสดงแนวคิด หรืออธิบายเหตุผลประกอบคำตอบจากการทำงานแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบได้ชัดเจน (เกษกนก พงษ์ขัน พัสกร แนวปรานิต ธนาวุฒิ สุนทรทรัพย์ และ พีรพัฒน์ สามัญ, สัมภาษณ์, 19 เมษายน 2562) และผลการประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน O-NET ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มของโรงเรียนสาธิต ปีการศึกษา 2562 พบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 48.32 และสาระพีชคณิตได้คะแนนเฉลี่ย 48.73 (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2562, ออนไลน์) ปีการศึกษา 2563 พบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 46.98 และสาระพีชคณิตได้คะแนนเฉลี่ย 47.84 (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2563, ออนไลน์) นอกจากนี้คะแนน O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2561 ถึง 2563 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 51.87, 48.28 และ 44.23 ตามลำดับ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนมีแนวโน้มที่ลดลงและไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

จากสภาพปัญหาดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและการใช้เหตุผลอธิบายความคิดของตน อาจเป็นเพราะผู้สอนมักจะเน้นความจำในเรื่องของสูตร บทนิยาม และวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยการสอนให้นักเรียนหาคำตอบด้วยวิธีการเดียว ขาดการปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักการสังเกต สืบค้น คาดการณ์ รวมทั้งให้เหตุผลและพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (กิตติ พัฒนตระกูลสุข อ่างถึงโน สุปิน ยมบ้านกวย, 2559: 85) นอกจากนี้อาจเกิดจากการที่ผู้สอนยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ในส่วนของการเป็นนามธรรม การบรรยายล้วน ๆ ยากที่จะนำไปสู่ความเข้าใจ ซึ่งเป็นปัญหาต่อการเรียนรู้ ยากต่อการพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ต่อ ทำให้การเรียนการสอนไม่สนุกสนาน บรรยากาศการเรียนเครียดเกินไป ความรู้พื้นฐานของนักเรียนไม่เพียงพอ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่กระตือรือร้น เฉื่อยชา ไม่รู้จักฝึกฝนตนเอง ส่งผลให้ขาดทักษะ (ศศิธร แม้นสงวน, 2556: 348-349) ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการเรียนการสอนแบบอุปนัย ซึ่งเป็นวิธีการเรียนการสอน



หนึ่งที่มีงให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต คิดวิเคราะห์ ทำให้เกิด การเรียนรู้ และสามารถสรุปหรือคิดหลักการ กฎเกณฑ์ ประเด็น สำคัญ หรือความคิดรวบยอดด้วยตนเอง (ชนันท์ ธาตุทอง, 2550: 196) สอดคล้องกับคำกล่าวของ ชมนาต เชื้อสุวรรณทวี (2561: 38) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบอุปนัย เป็นวิธีการสอนที่มีงให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ได้จากการยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้นักเรียนเห็นรูปแบบ สังเกตเปรียบเทียบรูปแบบที่เหมือนกันหรือ มีลักษณะร่วมกัน นำไปสู่ข้อสรุป เป็นการค้นพบด้วยการสังเกต ซึ่งการเรียนการสอนแบบอุปนัย ช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดและไตร่ตรอง ด้วยเหตุผล และสามารถหาข้อสรุปด้วยตนเอง (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555: 83) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของ สนิมาภรณ์ แทนศิลา (2558: 100) พบว่า ความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบอุปนัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยธินรัตน์ สังหรณ์ (2556) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการ จัดการเรียนรูแบบอุปนัย-นิรนัย เรื่อง สถิติ สูงกว่าก่อนได้รับการ จัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้เรียนจำเป็นจะต้องมี บทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัด กระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมาย ให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา ส้ารวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดความเข้าใจขึ้น (ทีศนา เขมมณี, 2560: 94) ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการเรียนรูเชิงรุก (Active Learning) ซึ่งสาวิตรี โรจนะสมิต อารีโนสค์ (2555: 7) ได้กล่าวไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครูมากกว่าการฟังบรรยาย เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ การพูด ฟัง อ่าน เขียน และไตร่ตรองความคิดต่อเนื้อหาที่เรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับคำกล่าวของพิมพันธ์ เดชคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2562: 35-36) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุกทำให้เกิดคุณค่า ช่วยให้ผู้เรียนได้คิด ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับการ พัฒนาการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ อีกทั้งผู้เรียนสามารถ แก้ไขและปรับความเข้าใจในทศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ทันทีจาก การเรียนรู้เชิงรุก นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยของศิริมา วงษ์สกุลดี (2558) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู

คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของธันวรรณ นัยเนตร (2560) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกร่วมกับคำถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สภาพ ปัญหา สาเหตุของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาในข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้ เชิงรุก เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการ เรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับ การเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมทั่วไป ห้องเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียน สาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอมือง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมจำนวน นักเรียนทั้งสิ้น 170 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4/6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต “พิบูล บำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม แบบกลุ่ม (Cluster random sampling)



ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซต

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

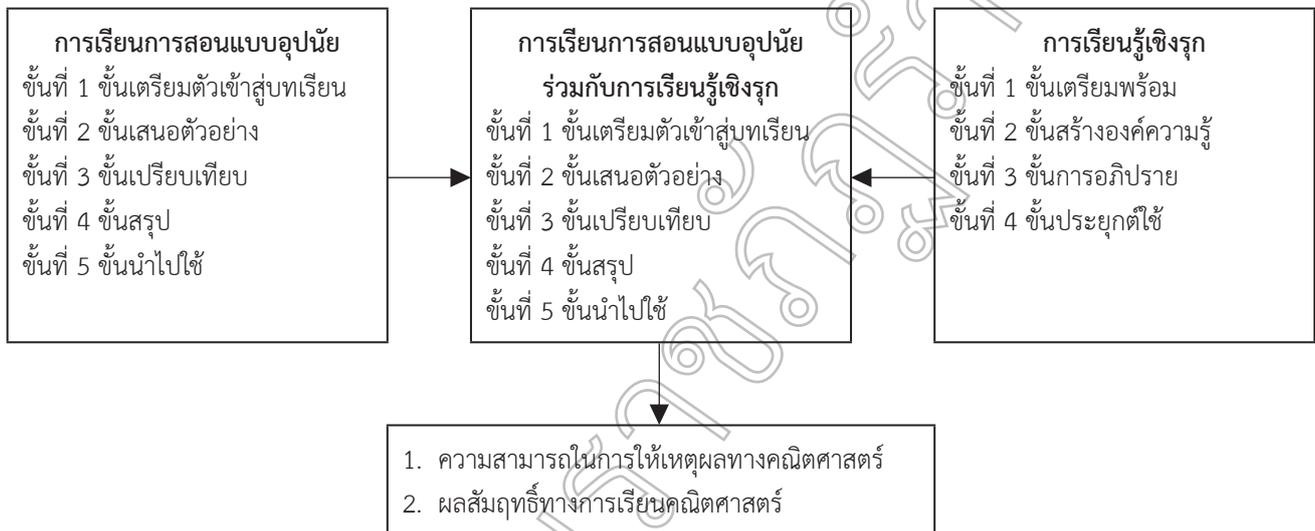
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง 2560) เรื่อง เซต จำนวน 13 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ได้แก่ ลักษณะของเซต การเขียน

เซตแบบแจกแจงสมาชิก การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข เซตจำกัด และเซตอนันต์ เอกภพสัมพัทธ์ การเท่ากันของเซต สับเซต แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ ผลต่าง และการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เซต

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้เวลาในการดำเนินการวิจัย 15 ชั่วโมง แบ่งเป็นดำเนินการสอน 13 ชั่วโมง และการทดสอบ 2 ชั่วโมง คือ ทดสอบหลังเรียนวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 1 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง เซต จำนวน 13 แผน ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2) สร้างแผนและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 3) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินระดับความเหมาะสมของแผน (IOC) พบว่า ค่าความเหมาะสมของแผนอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$) 4) ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5) ทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุง และ 6) นำไปทดลองใช้

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบอัตโนมัติ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2) สร้างแบบทดสอบและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 3) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 4) ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5) ทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 6) วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่ามีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38 - 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73 โดยคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์ (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) และ 7) นำไปทดลองใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง



2) สร้างแบบทดสอบและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง 3) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 4) ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5) ทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 6) วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่ามีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.41 - 0.79, มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 - 0.53, และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 คำนวณได้จากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) และ 7) นำไปทดลองใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอู๋ป๋นัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยในครั้งนี้
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอู๋ป๋นัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งใช้เวลาในการสอน 15 ชั่วโมง
3. ผู้วิจัยทำการวัดความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกผลการทดสอบโดยใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบ จำนวน 2 ชั่วโมง
4. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ความสามารถในการให้เหตุผล
4	- ตอบคำถามถูกต้อง และแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล
3	- ตอบคำถามถูกต้อง และแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลเกือบสมบูรณ์ - ตอบคำถามไม่ถูกต้อง แต่มีการแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล
2	- ตอบคำถามถูกต้อง และแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลบางส่วน - ตอบคำถามไม่ถูกต้อง แต่มีการแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลเกือบสมบูรณ์
1	- ตอบคำถามถูกต้อง แต่ไม่มีการแสดงแนวคิดประกอบคำตอบหรือแสดงแนวคิดประกอบคำตอบไม่ถูกต้อง - ตอบคำถามไม่ถูกต้อง แต่มีการแสดงแนวคิดประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลบางส่วน
0	- ไม่มีการตอบคำถามหรือตอบคำถามไม่ถูกต้อง และไม่มีการแสดงแนวคิดประกอบคำตอบหรือแสดงแนวคิดประกอบคำตอบไม่ถูกต้อง

5. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน

6. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต มาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอู๋ป๋นัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test for one sample
2. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอู๋ป๋นัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t-test for one sample



ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัย ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 มีการนำเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติ t-test for one sample ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\mu_{(70\%)}$	\bar{X}	S	t	p
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	33	60	42	46.818	5.497	5.035*	.000
				ร้อยละ 78.03			

* p < 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก มีค่าเท่ากับ 46.818 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.03 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติ t-test for one sample ปรากฏผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และค่าสถิติทดสอบทีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\mu_{(70\%)}$	\bar{X}	S	t	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	33	20	14	14.82	2.128	2.209*	.017
				ร้อยละ 74.1			

* p < 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก มีค่าเท่ากับ 14.82 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.1 และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2

อภิปรายผล

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตาม



สมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนการสอน ที่ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต คิดวิเคราะห์ ทำให้เกิด การเรียนรู้ และสามารถสรุปหรือคิดหลักการ กฎเกณฑ์ ประเด็น สำคัญ หรือความคิดรวบยอดด้วยตนเอง (ชนัท ธาตุทอง, 2550: 196) ซึ่งสอดคล้องกับทิตนา แชมมณี (2560: 340) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบอุปนัยเป็นการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญ ไว้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิด หรือข้อความรู้ ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจดจำ ได้นาน ช่วยพัฒนาทักษะการสังเกต คิดวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุป การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล (ชนัท ธาตุทอง, 2550: 197) และการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องรับผิดชอบต่อ การเรียนรู้ของตนเองอย่างกระตือรือร้น โดยลงมือกระทำและ สะท้อนคิดสิ่งที่ตนกำลังกระทำจากข้อมูลหรือกิจกรรมการเรียน การสอนที่ได้รับผ่านทางการอ่าน พูด ฟัง คิด เขียน เพื่อนำไปสู่ การแปลความและถ่ายทอด (คงรัฐ นวลแปง, 2554: 50) ในขณะที่ เดียวกัน นักเรียนต้องใช้กระบวนการคิด โดยเฉพาะกระบวนการคิด ขั้นสูงในสิ่งที่กำลังกระทำอยู่ด้วย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2562: 35) อีกทั้งผู้สอนใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เกิด การคิดและอภิปราย โดยใช้คำถามนำ คอยชี้แนะให้กำลังใจ เมื่อนักเรียนให้เหตุผลไม่สมเหตุสมผล และคอยช่วยปรับปรุงแก้ไข การให้เหตุผลของนักเรียนให้มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาชั้นของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ ขึ้นดังนี้ ชั้นที่ 1 ชั้นเตรียมตัวเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนทบทวน ความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิม เพื่อไปสู่ความรู้ใหม่ โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น เพื่อเตรียม ความพร้อมในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดจากการนำความรู้เดิม มาช่วยในการเชื่อมโยงและสามารถสร้างข้อสรุปด้วยตนเองอย่าง สมเหตุสมผล ชั้นที่ 2 ชั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอ ตัวอย่างที่หลากหลายให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้พิจารณา สังเกต และวิเคราะห์ตัวอย่างที่นำเสนอ เพื่อหาความสัมพันธ์จาก ตัวอย่างนั้น ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง ชั้นที่ 3 ชั้นเปรียบเทียบ เป็น ขั้นที่ผู้สอนให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมกลุ่ม รวบรวมข้อมูลที่ได้ จากการสังเกต การค้นหา เปรียบเทียบ หรือการวิเคราะห์ของ ตัวอย่างที่นำเสนอในชั้นที่ 2 โดยมีการสะท้อนคิด หรือบอก ความคิดของตนเองให้คนในกลุ่มได้รับรู้ เพื่อค้นหาความคล้ายคลึง ความแตกต่างของตัวอย่าง แล้วสรุปออกมาเป็นองค์ความรู้ภายใน กลุ่มของตน โดยผู้สอนคอยใช้คำถามกระตุ้นและให้คำชี้แนะ แก่ นักเรียนในการสร้างองค์ความรู้ภายในกลุ่ม ชั้นที่ 4 ชั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้จากชั้นที่ 3 มาอภิปรายแสดงแนวคิด

กับกลุ่มอื่น เพื่อที่จะสรุปเป็นองค์ความรู้ ผู้สอนคอยใช้คำถามกระตุ้น ให้นักเรียนได้คิดให้เหตุผล มีส่วนร่วมในการอภิปราย คอยให้ คำแนะนำ จนนักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล จากนั้น ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ที่ตรงกัน รวมถึงชั้นที่ 5 ชั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อสรุป หลักการ แนวคิด หรือสูตรต่าง ๆ ที่ได้จากชั้นที่ 4 มาใช้ในการปัญหา อย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ตนเองสรุปมาได้อย่าง ลึกซึ้ง เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดการให้เหตุผล ทั้งนี้ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเพื่อให้สามารถอธิบายและ ให้เหตุผลประกอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ ไพศาล แผลงทับทอง (2558) พบว่า ความสามารถในการ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อุปนัยและนิรนัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริมา วงษ์สกุลดี (2558: 123) พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อุปนัยและนิรนัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการ เรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียน เป็นสำคัญ มีการจัดกิจกรรมกลุ่ม รวบรวมข้อมูลการสังเกต ค้นหา เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด และสะท้อนคิดภายในกลุ่มของตน อีกทั้งมีการอภิปรายแสดงแนวคิด กับกลุ่มอื่น ๆ และร่วมกันสรุปองค์ความรู้โดยผ่านการกระตุ้นจาก ผู้สอน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดจากความสนใจของนักเรียนเอง ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ได้ดีมากกว่าการจดจำ สอดคล้อง กับคำกล่าวของทิตนา แชมมณี (2560: 342) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีการสอนที่นักเรียนสามารถ ค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำ ได้ดี สอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556: 84) ที่ได้ กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้กับ นักเรียน โดยการเพิ่มแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ ลดการแข่งขัน และ การแยกตัวจากชั้นเรียน รู้จักที่จะทำงานร่วมกัน และสามารถได้ข้อมูล ย้อนกลับทันที เนื่องจากการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ ต่อกัน ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณค่าที่ได้จากการเรียนรู้กับเพื่อน มีคุณค่า ทั้งยังช่วยส่งเสริมความจำในระยะยาว และช่วยให้นักเรียน เกิดแรงจูงใจในการใฝ่เรียนรู้



จากเหตุผลในข้างต้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การนำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ช่วยส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธนวรรณ นัยเนตร (2560) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับคำถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ผู้สอนควรตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมถึงการสะท้อนคิด เน้นให้ผู้เรียนได้หาเหตุผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ และสรุปความคิดรวบยอดได้อย่างลึกซึ้ง
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเอง หากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิด อาจจะได้ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง ผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อประเมินความรู้ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น จำนวนจริง ฟังก์ชัน สถิติ
2. ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการสื่อสาร หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการวิจัยอื่น ๆ เช่น ทดลองกลุ่มเดียว เปรียบเทียบก่อนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก หรือ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบอุปนัยร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกกับกลุ่มปกติ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. สืบค้น 2 กันยายน 2561, จาก <https://www.ipst.ac.th/wp-content/uploads/2021/04/IndicatorMath2560.pdf>
- เกษกนก พงษ์นันท์, พัศกร แนวประณีต, ธนาวุฒิ สุคนธ์ทรัพย์ และ พิรพัฒน์ สามัญ. (19 เมษายน 2562). ผู้สอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา. สัมภาษณ์.
- คงรัฐ นวลแปง. (2554). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมจิตแห่งวิทยาการ จิตแห่งการสังเคราะห์ และจิตแห่งการสร้างสรรคสำหรับนิสิตปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา**. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชนันท์ ธาตุทอง. (2550). **การออกแบบการสอนและบูรณาการนครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์**.
- ชนานาต เชื้อสุวรรณทวี. (2561). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิศนา แคมมณี. (2560). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนวรรณ นัยเนตร. (2560). **ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ฉัตรรัตน์ สังห์กรม. (2556). **ผลของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย-นิรนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก <https://tdc.thailis.or.th/>
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). **ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพิมล พรพิรชนม์. (2550). **การจัดการกระบวนการเรียนรู้**. สงขลา: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.



- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2562). การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลังกับ PLC เพื่อการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2554). เอกสารคำสอน รายวิชา 410541 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. เอกสารการสอน.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรการสอนและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศิริมา วงษ์สกุลดี. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญา นิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562. สืบค้น 3 สิงหาคม 2563, จาก www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2562.pdf
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563. สืบค้น 8 กันยายน 2564, จาก www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2563.pdf
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ก). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยุคเข็ญ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น: โครงการ PISA 2012. สืบค้น 13 กันยายน 2561. [online]. เข้าถึงได้จาก <http://www.ipst.ac.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. สืบค้น 2 กันยายน 2561. [online]. เข้าถึงได้จาก <http://www.scimath.org/e-books/8379/8379.pdf>
- สาวิตรี โจรณะสมิต อาร์โนลด์. (2555). การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สิณมากรณ์ แทนศิลา. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญา นิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุบิน ยมบ้านกวย. (2559). ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน. วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 9(3), 83-96.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Baldwin, J., and Williams, Hank. (1988). *Active learning: A trainer's guide*. Oxford: Basil Blackwell.
- Hazzan, O., Lapidot, T., and Ragonis, N. (2011). *Guide to Teaching Computer Science: An Activity Based Approach*. Retrieved March 13, 2018. [online]. From http://dahlan.unimal.ac.id/files/ebooks/2011%20Guide_to_Teaching_Computer_Computer_Science_An_Activity_Based_Approach.pdf
- Lardizabal, A.S. (1970). *Methods and principles of teaching*. Quezon City: Alema-Phoenix.
- Matveev, Alexei V., and Milter Richard G. (2010). An Implementation of Active Learning: Assessing the Effectiveness of the Team Informercial Assignment. *Innovation in Education and Teaching International*. 47(2): 201-213.