

การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด  
เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Developing mathematical reasoning abilities By organizing inductive learning together with the peer-to-peer technique on relationships and functions of Mathayomsuksa 5 students

สุธิดา แก้วดวงดี<sup>1</sup> ประวิทย์ ภูวสุนันต์กุล<sup>2</sup> ธเนศพล วสุนันต์กุล<sup>3</sup>

E-mail: sb6340140226@lru.ac.th

โทรศัพท์: 0933231206

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 จำนวน 34 คน โรงเรียนชุมแพศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 89.12/87.65 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) การศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7925 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 79.25 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ :** การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย, เทคนิคเพื่อนคู่คิด

<sup>1</sup> นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

<sup>3</sup> อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



### Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a learning management plan using the inductive method with the partner technique on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students to have efficiency according to the criteria of 80/80 2) To study the effectiveness index of the learning management plan using the inductive method along with the thinking partner technique on relationships and functions. Of Mathayomsuksa 5 students 3) to compare learning achievement on relationships and functions of Mathayomsuksa 5 students after organizing inductive learning activities with the peer-to-peer technique with the 80 percent threshold To compare the ability to reason in mathematics on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students after organizing inductive learning activities with the peer-to-peer technique with the criterion of 80 percent, including 34 Mathayomsuksa 5/10 students at ChumPhaeSuksa School, ChumPhae District, KhonKaen Province, Semester 1, academic year 2023, 1 room, totaling 34 students, which were obtained by cluster sampling The tools used in the research include: 1) a learning management plan using inductive learning combined with the peer-to-peer technique on relationships and functions; of 12 Mathayomsuksa 5 students. 2) Mathematics learning achievement test on the topic of relationships and functions. For Mathayomsuksa 5 students, multiple choice, 4 options, 20 questions, 1 point each, total 20 points. 3) Test to measure mathematical reasoning ability on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students, subjective written answers, 5 questions, 4 points each, total 20 points. Statistics used in data analysis include percentage, mean, standard deviation. One sample t-test

The results of the research found that: 1) Developing a learning management plan using the inductive method with the partner technique on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students had an efficiency of 89.12/87.65, in line with the specified criteria. 2) Study of the effectiveness index of the learning management plan using the inductive method along with the peer technique on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students had a value equal to 0.7925, showing that students had increased learning progress by 79.25 percent. 3) Comparison of academic achievement on relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students after organizing inductive learning activities with the peer-to-peer technique Higher than the 80% threshold with statistical significance at the .05 level. 4) Ability to reason in mathematics regarding relationships and functions. of Mathayomsuksa 5 students after organizing inductive learning activities with the peer-to-peer technique Higher than the 80% threshold with statistical significance at the .05 level.

**Keyword :** mathematical reasoning, Inductive learning management, peer-to-peer technique

## ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ และมีแบบแผน ตลอดจนทักษะ การแก้ปัญหา สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ สามารถคาดการณ์หรือพยากรณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหา ดังนั้นคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และยังสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือ ที่สำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ จะเห็นว่าในปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก และทำให้ประเทศมีความก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไปอีก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่ทุกคนต้องเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะให้เกิดเป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์และนำมาปรับใช้กับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลายหลายช่วยให้ไม่ย่อท้อต่อปัญหาเกิดความกระตือรือร้นเพื่อแสวงหาแนวทาง และมีความมั่นใจในการเผชิญกับปัญหาที่เคยทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเป็นความรู้พื้นฐานที่ต้องติดตัวไปตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2555) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีสมรรถนะ สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ความสามารถในการสื่อสาร การลดการแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ทั้งนี้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มุ่งหวังให้นักเรียน ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งต้อง มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม ทั้งนี้นักเรียนต้องมีค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบมีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2555)

จากการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนจำนวนมากไม่สามารถให้เหตุผลเพื่ออธิบายถึงที่มาของคำตอบ หรือข้อสรุปของปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ สืบเนื่องจากการการตอบคำถามในชั้นเรียน การอธิบายหลักการทางคณิตศาสตร์ผ่านบางงานที่เน้นการอธิบายเหตุผล นักเรียนไม่สามารถให้เหตุผลที่ชัดเจน คลุมเครือและสมเหตุสมผลได้ จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ดังกล่าวอาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยที่ยังไม่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียนเท่าที่ควร โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยยังเน้นการบรรยายเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ไม่เน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การอธิบายเพื่อให้เหตุผล นอกจากนี้ ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ก็ยังไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ สร้างข้อสรุปและยืนยันข้อสรุป โดยใช้หลักการหรือแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สมเหตุสมผล ทำให้นักเรียนขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังประสบปัญหาหลายด้าน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ถึงการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการ ทางสมอง และเน้นคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ ใช้สื่อการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศ เครือข่ายการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญต่อ การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ สถานศึกษาจึงต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และ นำผลที่ได้เป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้เกิดคุณภาพสูงสุดต่อผู้เรียน

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทน ในการเรียนรู้และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีหลักการที่สำคัญ คือ ควรจัดประสบการณ์ให้สม่ำเสมอทุกระดับชั้น วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลคือ การจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive Instruction) เป็นการสอนมโนทัศน์ ซึ่งมีความสำคัญและสามารถใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียนได้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการสอน และยังสามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ คุณธรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา ทักษะทางวิชาชีพ ทักษะการสื่อสาร และทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ(วิชัย เสวกงาม, 2557) ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่าง มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการหรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้หลักการ แนวคิดหรือข้อความต่าง ๆ อย่างเข้าใจ ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวน ความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่พูดสอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูลสถานการณ์ เหตุการณ์ปรากฏการณ์หรือแนวคิดให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบสรุปเป็นหลักการ แนวคิดหรือกฎเกณฑ์ ขั้นที่ 3 ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบใน ตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่างมองเห็นความสัมพันธ์ใน รายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป กฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็น หลักการกฎเกณฑ์หรือนิยาม 3 ด้วยตัวผู้เรียนเอง และขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นการส่งเสริมให้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจว่าหลักการที่ได้รับนั้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่ หรือเป็นการประเมินว่าได้บรรลุวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ การสังเกต การวิเคราะห์ ทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถสรุปหรือค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ ประเด็นสำคัญหรือความจริงได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนา ซึ่งใช้ได้ดีกับการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

แต่ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ก็ยังมีข้อจำกัด คือ หากนักเรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิด และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจไม่เกิดผลที่ต้องการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะนำเทคนิคหรือวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นมาใช้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย และเทคนิคที่นาสนใจที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาคนควา คนพบ ความรู้ด้วยตนเองและยังส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน นั่นคือ การจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think - Pair - Share) เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล การจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคเพื่อนคู่คิดนี้เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นคู่โดยนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนสามารถให้คำแนะนำ ปรีกษาหารือ แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ และร่วมมือกันทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนจนค้นพบข้อสรุปข้อความหรือคำตอบร่วมกัน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ประการ ได้แก่ 1) คิด (Think) ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหา แล้วหาคำตอบเป็นรายบุคคล 2) จับคู่ (Pair) ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนเพื่ออธิบายเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา และคำตอบของตนเองให้เพื่อฟัง แล้วสรุปแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมคำตอบที่ถูกต้อง 3) แบ่งปันคำนักเรียนแต่ละคู่ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน แล้วสรุปแนวทางการแก้ปัญหาและคำตอบร่วมกัน (Instructional Strategy Lessons for Educators Secondary Education (ISLES - S), 2014.) ซึ่งเทคนิคคู่คิดนี้เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์จากการทำกิจกรรมร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะนำเอาวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีเหตุผลและอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างมีความสุข

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย  
เชิงทดลองโดยมีแบบแผนการทดลองคือการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One – group pretest – posttest design)
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนชุมแพศึกษา ตำบลชุมแพ อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น มี 5 ห้องเรียน จำนวน 186 คน การจัดห้องเรียนเป็นแบบคละความสามารถทางการเรียนรู้  
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 จำนวน 34 โรงเรียนชุมแพศึกษา อำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง รวมนักเรียนทั้งสิ้น 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
  1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน
  2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน
  3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวม 20 คะแนน
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
  1. ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ



2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เป็นอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ

4. เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80

4. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80

#### ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) โดยคำนวณหาค่า  $E_1$  จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำใบงาน และการประเมินพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ และคำนวณหาค่า  $E_2$  จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

	ทดสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	รวมคะแนนระหว่างเรียน 70:30			ทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
		ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) และด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ (P) (70 คะแนน)	ด้านคุณลักษณะ (A) (30 คะแนน)	รวม (100 คะแนน)	
รวม	275	2,064	943	3,030	596
ค่าเฉลี่ย	8.09	60.71	27.74	89.12	34.06
S.D	2.79	4.36	1.54	5.44	1.31
ร้อยละ	40.44	86.72	92.45	89.12	87.65

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 89.12 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 87.65 ดังนั้น แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 89.12/87.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
34	20	275	596	0.7925

จากตารางที่ 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7925 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 79.25

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ t-test for one sample ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	34	20	17.53	1.31	87.65	6.82 *	0.0000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบหลังเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.65 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ t-test for one sample ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด กับเกณฑ์ร้อยละ 80



การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	34	20	17.47	1.31	87.35	6.23 *	0.0000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 17.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.35 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์กับคะแนน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอธิบายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 89.12/87.65 พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอน แบบอุปนัยทำให้นักเรียนมีคะแนนจากการทำใบงานและการประเมินพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ยร้อยละ 89.12 และทำให้นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดย เฉลี่ย 87.65 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุไรวรรณ คำเมือง (2562) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.41/77.63 เป็นไปตามที่กำหนดไว้คือ 75/75 2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบอุปนัย เรื่อง ทฤษฎี บทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.6175 ซึ่งมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 61.75 3. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7925 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 79.25 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุไรวรรณ คำเมือง (2562) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ อุปนัยที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.6175 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของวุฒิพงษ์ พันจันทร์(2563) การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบอุปนัย เท่ากับ 0.6812 ซึ่งมี



ความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 68.12 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนหา ข้อสรุป กฎเกณฑ์ด้วยตัวเอง โดยการนำเสนอการณ์หรือตัวอย่างหลาย ๆ อย่าง มาวิเคราะห์หาส่วนที่เหมือน ส่วนที่ต่าง เพื่อหาข้อสรุปร่วมกันเกิดเป็นข้อสรุปหรือทฤษฎี เป็นการคิดแบบให้เหตุผลประกอบ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการให้เหตุผลจะช่วยให้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) นักเรียนเข้าใจแนวคิด คณิตศาสตร์นั้น ๆ ได้ดีและสามารถปรับแนวคิด ให้มีความชัดเจนและลึกซึ้ง สามารถตรวจสอบแนวคิดพร้อมทั้งให้เหตุผล โดยนักเรียนสามารถอธิบาย และสรุปผลที่ได้เหมาะสม อีกทั้งเทคนิคเพื่อนคู่คิด จะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนสรุปเหตุผลได้ดียิ่งขึ้น สามารถยอมรับแนวคิดใหม่ที่มีเหตุผลกว่าแนวคิดเดิมและยังเป็นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป จึงทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.53 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.65 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียน เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของวุฒิพงษ์ พันจันทร์(2563) การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.81 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบอุปนัยเพื่อให้นักเรียนสามารถพบความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ผสมผสานกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อให้นักเรียนได้นำความรู้ความเข้าใจนั้นไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่และเพื่อนร่วมชั้นต่อไป

4. คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 17.47 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.35 และเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของอุไรวรรณ คำเมือง (2562) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นการให้เหตุผลรูปแบบหนึ่งทาง คณิตศาสตร์ที่มุ่งหาข้อสรุป กฎเกณฑ์ จากการนำตัวอย่างหรือข้อมูลหลาย ๆ ตัวอย่าง มาผ่านการวิเคราะห์เพื่อหา ข้อสรุป จึงทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด

### สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 89.12/87.65 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7925 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 79.25

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คตินั้น ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี และควรนำตัวอย่าง หรือสถานการณ์ที่หลากหลาย มานำเสนอเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ สังเกต เปรียบเทียบหาลักษณะร่วม และหาข้อสรุปได้
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบด้วยตนเอง หากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิด อาจได้ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้องได้ ผู้สอนควรตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เพื่อเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน

#### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ไปใช้ร่วมกับเนื้อหาสาระ และระดับชั้นอื่น ๆ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์
2. ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา การสื่อสาร การเชื่อมโยง หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ตามหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทิศนา ขัมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เผชิญ กิจระการ. (2546). ดัชนีประสิทธิผล. ในเอกสารประกอบการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538).เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (5th ed.).กรุงเทพฯ: สุวีริยา สาสน.
- วิชัย เสวกงาม. (2557). ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนใน ศตวรรษที่ 21. วารสารครุศาสตร์, 42(2), 207-223.



- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการ เรียนรู้ตามหลักสูตร  
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อัมพร ชัยฤทธิ์. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการ เรียนคณิตศาสตร์  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ อุปนัยร่วมกับนิรนัยและแบบปกติ.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- อุไรวรรณ คำเมือง. (2562). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถใน  
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.