

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย

The Development of Mathematics Learning Achievement on Sets by Using Inductive Learning of Students in Grade 4 Holy Redeemer Loei School

อรปภา รักษาพล^{1*} ประวิณัฐ วสุอนันต์กุล² ธเนศพล วสุอนันต์กุล³ อาทิตยา โลชันสา⁴

E-mail: sb6240140129@lru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนกับหลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 1 ห้อง รวม 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ เฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ t-test ที่กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t-test) และสถิติที่ที่กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้ การเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านที่ 2 ภาระงาน ข้อที่ 2 งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบอุปนัย ข้อที่ 1 การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ข้อที่ 2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.77)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare the mathematics learning achievement on the subject of Mathayomsuksa 4 students between before and after using inductive learning. 2) To compare the mathematics learning achievement on the subject of grade 10 students using inductive learning. After studying with the criteria of 70 percent. 3) To study the satisfaction of grade 10 students towards inductive learning. The sample group consisted of students in Mathayomsuksa 4, the first semester of the academic year 2022, at Holy Redeemer Loei School. Obtained by Cluster random sampling. Using the classroom as a random unit, 1 room, total 48 students. The research instrument was a 20-item achievement test on the subject of 4-choice multiple-choice set. and a questionnaire on student satisfaction towards inductive learning management. Statistics used in data analysis. These were percentage, mean and standard deviation, t-test statistic at Dependent samples t-test and statistic at one sample t-test.

The results showed that 1) Mathayomsuksa 4 students had achievement in mathematics after studying by using Inductive learning is higher than before. statistically significant at the .05 level. 2) Mathayomsuksa 4 students had achievement in mathematics after studying by using Inductive learning was statistically significantly higher than the 70 percent threshold at the .05 level. 3) Satisfaction of Mathayomsuksa 4 students toward

¹ นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.5 ปี) คณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

^{2,3} อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

⁴ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย จังหวัดเลย

inductive learning Overall, it was at a high level ($\bar{X} = 4.50$, S.D.= 0.69) when considering each item. It was found that the item with the highest average was the task 2, task 2, the assignment made the students better understand the content ($\bar{X} = 4.54$, S.D.= 0.50), followed by the third aspect, the benefits received from Inductive Learning Item 1 Inductive learning makes it easier to analyze problems ($\bar{X} = 4.52$, S.D.= 0.50). The item with the lowest mean is the 1st, content aspect, 2nd, rank. The content is procedural and continuous. Easy to read and understand ($\bar{X} = 4.00$, S.D.= 0.77)

Keywords: inductive learning management, mathematics learning achievement, mathematics problem solving

ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งซึ่งมีบทบาทสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะเป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพสมองด้านการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สุวรร กาญจนมยุร และคณะ, 2555: 1) การศึกษาคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการศึกษาวิชาต่างๆ ในโลกปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เป็นสังคมที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงมากมาย คนหนึ่งคนจะต้องมีความสามารถในการคิดเชิงระบบ การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล การคิดในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากวิชคณิตศาสตร์ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไปได้นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ช่วยเสริมความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบะเบียนในการคิด มีการวางแผนการทำงานมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (นิยูนี อามะ และ สิริพร ทิพย์คง, 2557: 17) ดังนั้นนักเรียน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจและช่วยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษาที่ผ่านมานักเรียนจะอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจากการทำแบบสอบถามครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่พบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนมากที่สุดเพราะนักเรียนส่วนมากจะแนะนำการเรียนอยู่ในระดับต่ำ และจากการทำแบบสอบถามครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบัน พบว่าในการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหานั้นนักเรียนไม่สามารถอธิบายวิธีการหาคำตอบได้ยังขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนขาดพื้นฐานในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นลดลง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างแม่นยำ มีขั้นตอนสั้น ประหยัดเวลาในการแก้ปัญหา และวิธีการนี้จะทำให้การเรียนรู้รวดเร็วและประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาดีขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะได้พิสูจน์หาความจริง เช่นเดียวกับ เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540: 279-280) กล่าวว่าข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบอุปนัยไว้ดังนี้ 1) ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้นาน เพราะได้เรียนโดยการกระทำ 2) ผู้เรียนเข้าใจวิธีที่จะแก้ปัญหาในทางรูปธรรมได้ในภายหลัง 3) ผู้เรียนรู้จักวิธีทำงานที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยา 4) ผู้เรียนได้ฝึกหัดคิดทั้งตามหลักธรรมศาสตร์และตามหลักวิทยาศาสตร์ 5) ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนรอบคอบถี่ถ้วน ช่างสังเกต มีเหตุผล ไม่เชื่ออย่างมง่ายโดยไม่ได้พิสูจน์ให้เห็นจริง 6) การสอนแบบนี้เหมาะที่จะใช้สำหรับวิชาที่จะต้องคิดตามหลักตรรกศาสตร์ จากการศึกษางานวิจัยของบุญทริกา พงษ์ศิริวรรณ (2552) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย ผลการศึกษาพบว่า 1) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนการเรียนการสอน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยคือ สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และ 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 27.77 และสมศรี อภัย (2553: 81) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก และการลบจำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเซต มีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยเห็นว่าควรพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของนักเรียนควบคู่กับการสอนแบบอุปนัย ซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโจทย์ปัญหาเรื่องอื่นๆ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย ที่กำลังศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 123 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย ที่กำลังศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 48 คน ซึ่งได้โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

- 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- 2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นแบบสอบถามแบบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบประเมินของ ลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ
- 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน รวม 20 ชั่วโมง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังนี้

- 3.1 ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง
- 3.2 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนประจำบท โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง เซต
- 3.3 เมื่อทำการสอนเสร็จแล้ว ทำการทดสอบนักเรียนหลังเรียน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
- 3.4 นำข้อมูลที่เก็บได้ไปวิเคราะห์เพื่อตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

- 4.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 4.1.1 ศึกษาเอกสารมาตรฐานการศึกษา การวัดและประเมินผลการศึกษา การสร้างข้อสอบตามแนวคิดของ Bloom (ทิสนา แคมมณี, 2545)
 - 4.1.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลางหลักสูตรสถานศึกษา หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 4.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดระดับความรู้ตามแนวคิดของ Bloom เฉพาะระดับจำ เข้าใจ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์

4.1.4 นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาว่าคำถามตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ และนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง หากค่าที่คำนวณ มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4.1.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 /1 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาเลย ที่เรียนเรื่องเซตไปแล้วและไม่ใช้กลุ่มที่ศึกษา นำมาตรวจให้คะแนน

4.1.6 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.1.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไข

4.1.8 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

4.2 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เป็นแบบสอบถามแบบอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบประเมินของ ลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

4.2.1 ศึกษาเอกสาร ตารางงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการสร้างแบบสอบถามแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

4.2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านภาระงาน และด้านประโยชน์ที่ได้รับ จากการเรียนรู้แบบอุปนัย โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด 5 คะแนน

มาก 4 คะแนน

ปานกลาง 3 คะแนน

น้อย 2 คะแนน

น้อยที่สุด 1 คะแนน

การแปลความหมายของมาตรวัดเจตคติ ใช้เกณฑ์การประเมินของ อีริชชี ใจดี (2557,บทคัดย่อ) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน

4.2.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.3 การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

4.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 หลักแนวคิด ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำบทเรียนไปใช้ในการสอน

4.3.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย จำนวน 7 แผน

4.3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม การวัดและประเมินผล จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.3.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาภาคคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขแล้วพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง คือ การทดลองแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One – group pretest – posttest design) (McMillan and Schumacher, 1997 อ้างถึงใน ภัทราพร เกษสังข์, 2563: 87)



เมื่อกำหนดให้

A แทน กลุ่มของหน่วยตัวอย่าง

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง เซต

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การหาความถี่ และร้อยละ

5.2 การวิเคราะห์ค่ากลางของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ การกระจายของข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยระหว่างก่อนเรียน กับหลังเรียน ได้แก่ สถิติที่ที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t-test)

5.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติกับนักเรียนที่เรียนรู้แบบอุปนัย ได้แก่ สถิติที่ที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent samples t-test)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อน กับหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	ΣD	\bar{D}	S_D	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	7.16	1.88	368	6.43	2.92	19.07*	.0000
หลังเรียน	13.59	2.66					

*p < .05

จากตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนกับหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบ อุปนัยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย หลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	% of Mean	t-test	Sig.
หลังเรียน	48	20	15.23	1.69	76.15	5.03*	.0000

*p < .05

จากตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย หลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง เซต

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา			
1) เนื้อหาตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.48	0.50	มาก
2) การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.00	0.77	มาก
3) ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.10	0.72	มาก
4) ตัวอย่างที่ใช้อธิบายสอดคล้องกับบทเรียน	4.10	0.86	มาก
5) ข้อมูลมีความทันสมัย น่าสนใจ	4.17	0.83	มาก
ด้านที่ 2 ภาระงาน			
1) งานที่มอบหมายมีความสอดคล้องกับบทเรียน	4.02	0.67	มาก
2) งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.54	0.50	มากที่สุด
3) งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	4.19	0.82	มาก
4) งานที่มอบหมายส่งเสริมการคิดและตัดสินใจของนักเรียน	4.15	0.68	มาก
5) งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ได้ยาวนาน	4.17	0.72	มาก
ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบอุปนัย			
1) การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น	4.52	0.50	มากที่สุด
2) การเรียนรู้แบบอุปนัย ทำให้นักเรียนจดจำองค์ความรู้ได้อย่างแม่นยำ	4.10	0.72	มาก
3) การเรียนรู้แบบอุปนัยช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.29	0.71	มาก
4) การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆได้	4.10	0.86	มาก
5) การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้นักเรียนมีทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาพัฒนาในทางที่ดีขึ้น	4.50	0.51	มากที่สุด
รวม	4.50	0.69	มาก

จากตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือด้านที่ 2 ภาระงาน ข้อที่ 2 งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบอุปนัย ข้อที่ 1 การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ข้อที่ 2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.77)

อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนกับหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย ได้เรียนรู้หลักการแล้วผู้เรียนก็สามารถนำหลักการที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเองและสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เช่นเดียวกับ ทิศนา ขัมมณี (2550: 31) และ เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540:

279-280) กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนแบบอุปนัยไว้ว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญทริกา พงษ์ศิริวรรณ (2552) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย ผลการศึกษาพบว่า 1) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีชั้นการเรียนการสอน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยคือ สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้และ 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนเฉลี่ยร้อยละ 27.77 และสมศรี อภัย (2553: 81) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบจำนวนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบอุปนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ การเรียนรู้แบบอุปนัยหลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้ แบบอุปนัยสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจ และจดจำได้ดี เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างแม่นยำ มีขั้นตอนสั้น ประหยัดเวลาในการแก้ปัญหา และวิธีการนี้จะทำให้การเรียนรู้รวดเร็วและประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาดีขึ้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะได้พิสูจน์หาความจริง เช่นเดียวกับ เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540: 279-280) กล่าวว่าข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยไว้ดังนี้ 1) ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้นาน เพราะได้เรียนโดยการกระทำ 2) ผู้เรียน เข้าใจวิธีที่จะแก้ปัญหาในทางรูปธรรมได้ในภายหลัง 3) ผู้เรียนรู้จักวิธีทำงานที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยา 4) ผู้เรียนได้ฝึกหัดคิดทั้งตาม หลักธรรมชาติและตามหลักวิทยาศาสตร์ 5) ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนรอบคอบ ถี่ถ้วน ช่างสังเกต มีเหตุมีผล ไม่เชื่ออย่างงมงายโดยไม่ ได้ พิสูจน์ให้เห็นจริง 6) การสอนแบบนี้เหมาะที่จะใช้สำหรับวิชาที่จะต้องคิดตามหลักตรรกศาสตร์ และอินทรา บุญยาทร (2542: 105) ได้ให้ข้อดีวิธีสอนแบบอุปนัยไว้ว่า ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล เกิดความรู้แจ่มแจ้ง รู้จักการค้นหา พิจารณา แยกแยะ เปรียบเทียบในความเหมือนและความแตกต่าง ยังกล่าวอีกว่าการเรียนรู้แบบอุปนัยสอดคล้องกับงานวิจัยของประสิทธิ์ วินันท์ (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ อุปนัยเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยและเพื่อศึกษา ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการใช้การเรียนรู้ แบบอุปนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยที่สร้างขึ้นซึ่งสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนมีคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน เฉลี่ยร้อยละ 73 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 65 และนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง เซต นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มี ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านที่ 2 ภาระงาน ข้อที่ 2 งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบอุปนัย ข้อที่ 1 การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ข้อที่ 2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการเรียนรู้แบบ อุปนัยผู้วิจัยมีการนำไปใช้รับเนื้อหาและตัวอย่างตรงตามเนื้อหาที่เรียน นอกจากนี้เป็นการสอนย่อยไปหาข้อสรุปซึ่งเป็นส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ โดยการให้ผู้เรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ พิจารณาค้นหาองค์ประกอบหรือ ลักษณะส่วนที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุปด้วยตัวเอง (ไสว พักขาว, 2544: 94)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อน กับหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดย ใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ การเรียนรู้แบบอุปนัยหลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้ แบบอุปนัยสูงกว่าเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.69) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ด้านที่ 2 ภาระงาน ข้อที่ 2 งานที่มอบหมายทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้แบบอุปนัย ข้อที่ 1 การเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.50) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ข้อที่ 2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.77)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยเมื่อนำการเรียนรู้แบบอุปนัยไปพัฒนานักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง เซต พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นครูสามารถนำการเรียนรู้แบบอุปนัยไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

2. จากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบอุปนัยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบอุปนัยต่ำที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ข้อที่ 2 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง อ่านแล้วเข้าใจง่าย ดังนั้นครูควรปรับลำดับของเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยแต่ยังไม่มี การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบอุปนัย กับรูปแบบการเรียนรู้อื่นๆ เช่น KWDL, บาร์โมเดล เป็นต้น

2. ผู้วิจัยนำการเรียนรู้แบบอุปนัยมาใช้กับเรื่อง เซต ยังไม่ได้นำไปใช้กับเนื้อหาเรื่องอื่น หรือระดับชั้นอื่นๆ การทำวิจัยพัฒนา เนื้อหาเรื่องอื่น โดยนำการเรียนรู้แบบอุปนัยไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางสภงชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- ทิตนา แชมณี. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมณี. (2554). **กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- นิยุสนี อามะ และ สิริพร ทิพย์คง. (2557). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บำรุง กลัดเจริญ และ ฉวีวรรณ กิณาวศ. (2527). **วิธีสอนทั่วไป**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมพ์ณศ, 2527.
- บุญทริกา พงศ์ศิริวรรณ. (2552). **การพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย**. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสิทธิ์ วินันท์. (2556). **การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย**. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปริยาพร ยะยาเป้า. (2550). **ศึกษาแบบฝึกทักษะโจทย์ปัญหาการบวก การลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. มหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี.
- ภัทรพร เกษสังข์. (2563). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้**. เลย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2535). **ความพึงพอใจ**. นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วัลภา พรหมเรือง. (2552). **การศึกษาการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิไลลักษณ์ มีทศ. (2551). **สร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ ด้านการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สนอง อินละคร. (2544). **เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.

- สมศรี อภัย. (2553). ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรการสอน) ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสารคาม.
- สัญญา เคนาภูมิ และคณะ. (2562). ความหมายความพึงพอใจ. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สามารณ คงสะอาด. (2535). หลักการสอน. วิทยาลัยครูสงขลา.
- สุวรร ภาณุจันมยุร และคณะ. (2555). พัฒนาการกระบวนการคิดคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อินทิรา บุญยาทร. (2542). ความหมายของวิธีสอนแบบอุปนัย. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- Gwyne. (1969). อบรมครูผู้สอนเกรด 10 การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Haight; Herron: & Cole. (2007). สำนวจผลการศึกษาของการนำเสนอวิธีการจัดการเรียนรู้โครงสร้างทางภาษาในห้องเรียนแบบอุปนัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Herbert. (1970). วิจัยเรื่องการสำวจผลของสัมฤทธิ์ผลทางวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Mourad. (2005). ศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบอุปนัยในคาบเรียนพีชคณิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Takimoto. (2008). ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีอุปนัยและนิรนัยที่มีผลต่อการเรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Thomas. (1970). ศึกษาเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ โดยการรวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.