

การศึกษามโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์
ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์

A STUDY OF MATHEMATICS CONCEPTS AND RETENTION OF MATHEMATICS CONCEPTS
ON FUNCTION TOPIC FOR MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS BY USING
CONCEPT ATTAINMENT MODEL AND CONCEPT WORKSHEETS

วรทิพย์ เอี่ยมดี¹, ขนิษฐา ชมภูวิเศษ², อนุชิต กล้าไพร³, นฤเบศ ลาภยิγγ⁴, ณพฐ์ โสภิพันธ์⁵

นักศึกษาปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา¹

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา^{2,3,4,5}

Worathip Aeamdee¹, Kanittha Chompuvised², Anuchit Klapai³, Narubet Lapyingyong⁴ and Nop Sopipan⁵

Master Degree of Education in Mathematics Education Nakhon Ratchasima Rajabhat University¹

Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University^{2,3,4,5}

Corresponding Author E-mail : stn163@sritani.ac.th¹

(Received : October 2, 2025; Edit : October 8, 2025; accepted : October 14, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เปรียบเทียบระหว่างหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และศึกษาความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน จำนวน 26 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92 และแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 13 แผน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.28 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.56 ผลการเปรียบเทียบพบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ เรื่อง ฟังก์ชัน มีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ: มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์, รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์, เอกสารสรุปมโนทัศน์

ABSTRACT

The purposes of this research were Compare the mathematics concepts on function topic for Matthayomsuksa 4 students by using Concept Attainment Model and Concept Worksheets between before and after learning, between after learning and 60 % criteria and Study the retention of mathematics concepts on function topic for Matthayomsuksa 4 students by using Concept Attainment Model and Concept Worksheets. The sample was 39 students of Matthayomsuksa 4/8 in 2st semester of academic year 2024 from of Nonsung sritani School. The research instruments of this research as follows concepts on function topic test consists of 26 items. The reliability coefficient of the concepts on function topic test is 0.92 and 13 of learning activity plans. The collected data were analyzed using the arithmetic mean, percentage, standard deviation and the t-test statistics.

The results were as follows The mathematics concepts achievement on function topic for Matthayomsuksa 4 students using Concept Attainment Model and Concept Worksheets. The average pre-test score 6.28, and the average post-test score 18.56. The comparison results show after learning was statistically higher than before learning and after learning was statistically higher than the 60 % with the significant at .05 level and The retention on mathematics concept on function topic for Matthayomsuksa 4 students using Concept Attainment Model and Concept Worksheets had retention of mathematics concept.

Keywords: Mathematics concepts, Concept Attainment Model, Concept Worksheets

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 1)

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concept) เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับลักษณะสำคัญ ความหมาย ที่มา หรือการขยายความทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม นิยาม เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถจำแนกสิ่งที่มีลักษณะตามความคิดนามธรรมนั้นๆ ได้ และสามารถระบุได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้ เป็นตัวอย่างหรือไม่ใช่ตัวอย่างของความคิดนามธรรมนั้น มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ยังถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะความสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์ ขึ้นอยู่กับความเข้าใจถึงมโนทัศน์ที่ถูกต้องในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ หากว่านักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีและถูกต้องแล้ว ก็จะสามารถเรียนรู้และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี จนส่งผลให้นักเรียนมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคอง, 2547 : 62-63)

ความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ จนสามารถจดจำเนื้อหาและสาระสำคัญต่างๆ เหล่านั้น นำไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไปได้ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาค่อนข้างมาก จึงจำเป็นต้องอาศัยความจำและความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในการเรียน ความสามารถในการสะสมความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วและถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นออกมาได้ (จิราภา เต็งไตรรัตน์, 2544 : 138)

จากการศึกษาคุณภาพการเรียนรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนโนนสูงศรีธานีในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรนัก ซึ่งจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564-2566 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) ระดับประเทศ พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 21.28, 21.61 และ 19.96 ตามลำดับ ระดับโรงเรียนได้คะแนนเฉลี่ย

ร้อยละ 20.96, 25.52 และ 23.38 ตามลำดับ เห็นได้ว่า ปีการศึกษา 2564 มีผลคะแนนเฉลี่ยของระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศ ปีการศึกษา 2566 จากรายงานผลการสอบในระดับโรงเรียน สาระจำนวนและพีชคณิต ความเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน มีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง รวมทั้งผลคะแนนเฉลี่ยทั้งสามปีการศึกษาที่ผ่านมา ต่ำกว่าร้อยละ 60 และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปี

การศึกษา 2564-2566 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 44.38, 43.51 และร้อยละ 44.17 ตามลำดับ (โรงเรียนโนนสูงศรีธานี, 2567) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่โรงเรียนกำหนด จากการสัมภาษณ์แลกเปลี่ยนกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และจากการสอนของผู้วิจัย มีความเห็นตรงกันว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในบทสนทนาของเนื้อหา เรื่อง ฟังก์ชัน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีบทสนทนาด้านข้างมากและหลากหลาย ทั้งในด้านการใช้นิยาม ทฤษฎีบท สัญลักษณ์ สมบัติและตัวแปร ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ยากและเกิดความสับสนได้ง่าย จากสาเหตุดังกล่าว ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็น ที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจถึงบทสนทนาของฟังก์ชันอย่างลึกซึ้งและถ่องแท้ จากแนวทางการพัฒนาบทสนทนาทางคณิตศาสตร์และความคงทนของบทสนทนาทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว พบว่า มีรูปแบบการสอนที่สอดคล้องหลายรูปแบบ ในแต่ละรูปแบบก็จะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกันไป แม้จะมีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย แต่ยังคงขาดการวิจัยที่ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนาที่สอดคล้องกับเอกสารสรุปบทสนทนา เพื่อศึกษาบทสนทนาและความคงทนของบทสนทนาทางคณิตศาสตร์ ในเรื่อง ฟังก์ชัน โดยเฉพาะ

รูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนา (Concept Attainment Model) เป็นรูปแบบการสอนบทสนทนาตามแนวคิดของ Lasley and Matczynski (2002 : 117-121) ที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Bruner, Goodnow, and Austin ซึ่งมีหลักการว่า มนุษย์สร้างบทสนทนาโดยการจัดข้อมูลที่ได้รับ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยใช้คุณลักษณะเป็นเกณฑ์และเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการจัดประเภท ซึ่งมนุษย์จะค้นหาแยกแยะประเภทของสิ่งต่างๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีคุณลักษณะที่เหมือนกันหรือร่วมกัน ก่อนที่จะรู้ว่ามีบทสนทนานั้นคืออะไร หลังจากที่เราสร้างบทสนทนาแล้ว สามารถบอกได้ว่าบทสนทนาของสิ่งต่างๆ นั้นคืออะไร โดยการยกตัวอย่างบทสนทนา และบอกถึงลักษณะพื้นฐานและคุณลักษณะของบทสนทนานั้น เป็นรูปแบบที่เน้นให้นักเรียนมีการวิเคราะห์ สังเกต เปรียบเทียบ โดยผู้สอนให้ตัวอย่างที่เป็นบทสนทนาและไม่ใช่บทสนทนา พร้อมกับคอยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและสรุปบทสนทนาได้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ กระบวนการเขียนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดของตนเองออกมา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เอกสารสรุปบทสนทนา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการเขียนเกี่ยวกับบทสนทนาทางคณิตศาสตร์ ช่วยจัดระบบการคิดของนักเรียนได้ ซึ่งการเขียนสรุปบทสนทนาสามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจบทสนทนาของนักเรียนได้ โดยเอกสารสรุปบทสนทนา (Concept Worksheet) ตามแนวคิดของ Toumasis (1995 : 98-100) ซึ่งได้กล่าวถึงแนวคิดในการสร้างเอกสารสรุปบทสนทนาไว้ว่า การเรียนรู้นิยามของบทสนทนา ถือเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนโครงข่ายที่เป็นลักษณะสำคัญของบทสนทนาจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพจากสิ่งที่เป็นนามธรรม รวมถึงการให้ตัวอย่างที่มีลักษณะตามบทสนทนาและตัวอย่างที่ไม่มีลักษณะของ

บทสนทนา พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทสนทนาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนของรูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนาของ Lasley and Matczynski และองค์ประกอบของเอกสารสรุปบทสนทนาตามแนวคิดของ Toumasis จึงได้นำแต่ละองค์ประกอบของเอกสารสรุป

บทสนทนา เข้าไปมีส่วนร่วมในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนาของ Lasley and Matczynski เนื่องจากมีวัตถุประสงค์หลักที่เหมือนกัน คือ ต้องการให้นักเรียนสรุปบทสนทนาได้ด้วยตนเอง และจากที่เอกสารสรุปบทสนทนาที่มีการเขียนตัวอย่างที่มีลักษณะตามบทสนทนาและไม่มีลักษณะของบทสนทนานั้น เป็นการเอื้อต่อการตั้งสมมติฐานตามรูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนาของ Lasley and Matczynski รวมถึงการเขียนลักษณะสำคัญของบทสนทนาในเอกสารสรุปบทสนทนา จะทำให้นักเรียนสามารถสรุปข้อมูลให้อยู่ในรูปทั่วไป ตามรูปแบบการได้มาซึ่ง

บทสนทนาของ Lasley and Matczynski ได้ถูกต้องและได้ข้อมูลที่ครบถ้วนชัดเจน

โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งบทสนทนาที่สอดคล้องกับเอกสารสรุปบทสนทนา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดบทสนทนา (Concept Identification) ครูกำหนดบทสนทนาที่จะสอนในช่วงเวลาเรียน และชี้แจงเนื้อหาที่จะสอนให้นักเรียนให้นักเรียนเขียนชื่อบทสนทนา (ข้อ 1 ชื่อบทสนทนา ในเอกสารสรุปบทสนทนา) จากนั้นครูสนทนาหรือซักถามนักเรียนเพื่อทบทวนบทสนทนาเดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้บทสนทนาใหม่

ขั้นที่ 2 การให้ตัวอย่าง (Exemplar Identification) ครูให้ตัวอย่างทั้งทางบวกและทางลบ โดยตัวอย่างทางบวกเป็นตัวอย่างที่มีคุณลักษณะครบของบทสนทนา และตัวอย่างทางลบเป็นตัวอย่างที่มีคุณลักษณะไม่ครบของบทสนทนา และให้นักเรียนเขียนตัวอย่าง (ข้อ 2 ตัวอย่าง ในเอกสารสรุปบทสนทนา)

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) ครูและนักเรียนช่วยกันจำแนกตัวอย่างทางบวกหรือตัวอย่างที่มีลักษณะตามบทสนทนา (ข้อ 3 กลุ่มที่ 1 ในเอกสารสรุปบทสนทนา) และตัวอย่างทางลบหรือตัวอย่างที่ไม่มีลักษณะตาม

บทสนทนา (ข้อ 4 กลุ่มที่ 2 ในเอกสารสรุปบทสนทนา) จากนั้นตั้งสมมติฐานถึงลักษณะของบทสนทนาและเขียนลักษณะสำคัญลงในเอกสารสรุปบทสนทนา

ขั้นที่ 4 การสรุปโน้ต (Closure) ครูจะเป็นผู้ทบทวนสมมติฐานที่ได้จากขั้นที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของคุณลักษณะของมโนทัศน์ และเขียนนิยาม/นิยาม/คำจำกัดความ (ข้อ 5 นิยาม/นิยาม/คำจำกัดความของมโนทัศน์ ในเอกสารสรุปโน้ต)

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ (Application) นักเรียนยกตัวอย่างทางบวกและทางลบของมโนทัศน์ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ตรวจสอบ และนักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกความเข้าใจ

ซึ่งการดำเนินการตามขั้นตอนนี้ ทำให้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์มีการจัดบันทึกที่เป็นระบบชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์นั้นอย่างลึกซึ้ง จนเกิดความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษามโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต ซึ่งคาดว่าจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นจากการพิจารณาตัวอย่าง จำแนกและเขียนลักษณะของตัวอย่าง หาข้อสรุป จนได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้สอนได้นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

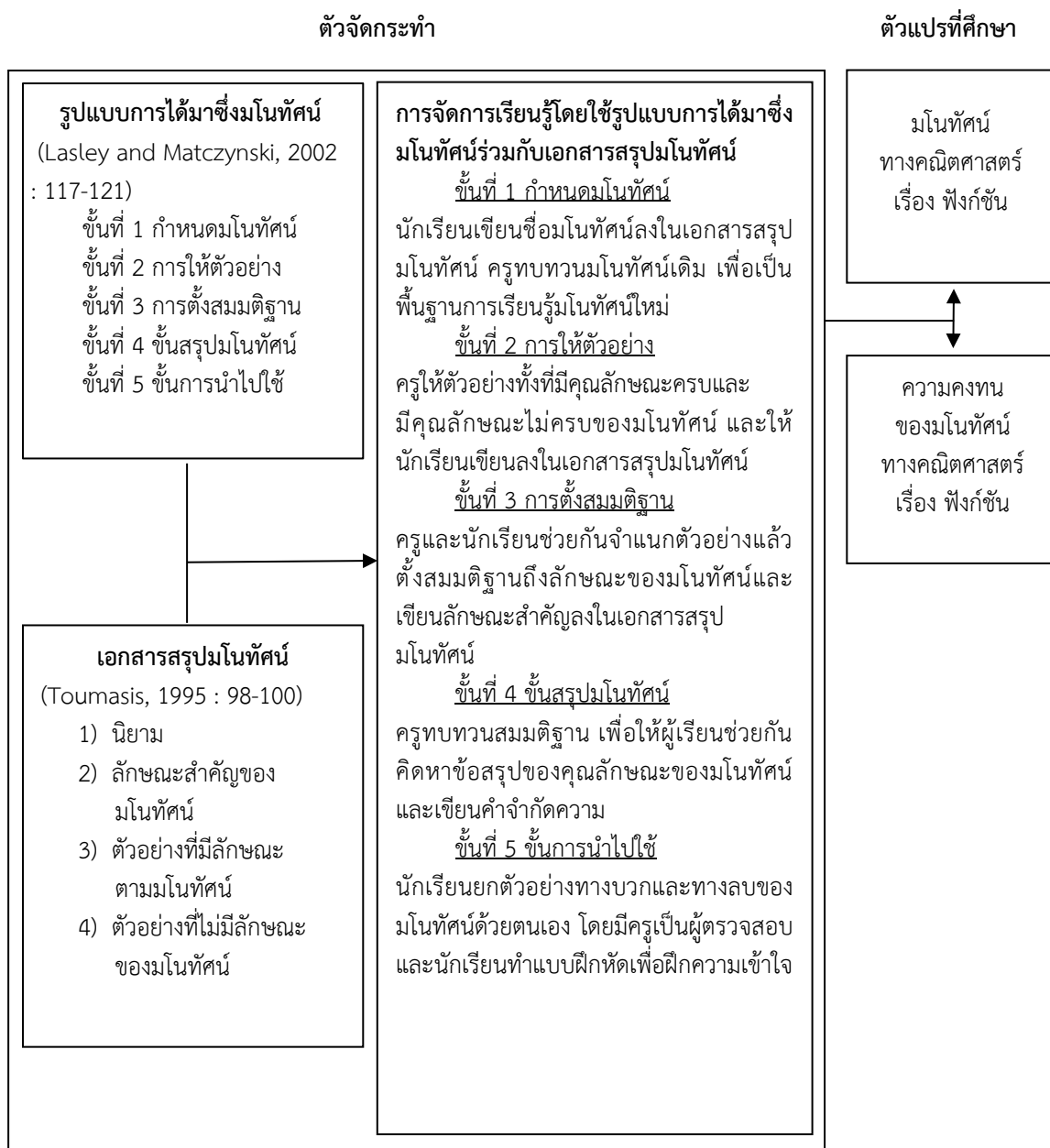
1. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อศึกษาความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต

สมมติฐานการวิจัย

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต เรื่อง ฟังก์ชัน มีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษามโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปโน้ต ผู้วิจัยนำรูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ของ Lasley and Matczynski (2002 : 117-121) และใช้เอกสารสรุปโน้ต (Concept Worksheet) ตามแนวคิดของ Toumasis (1995 : 98-100) มาแทรกในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการจัดกลุ่มของข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ และเข้าใจมโนทัศน์ที่เรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดมโนทัศน์ 2) การให้ตัวอย่าง 3) การตั้งสมมติฐาน 4) การสรุปโน้ต และ 5) การนำไปใช้ โดยสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 232 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 มีจำนวนนักเรียน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม และทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนแต่ละห้องโดยความสามารถทางการเรียน
3. ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์
4. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เรื่อง ฟังก์ชัน รายวิชาคณิตศาสตร์เสริมทักษะ 2 รหัสวิชา ค31202 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโนนสูงศรีธานี

6. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการวิจัยภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยแบ่งเป็น การทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน แผนละ 1 คาบ การทดสอบหลังเรียน 1 คาบ และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ทดสอบอีก 1 คาบเรียน รวมทั้งสิ้น 16 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 13 แผน แผนละ 1 คาบเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ โดยข้อสอบฉบับนี้มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.77 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี ตำบลโนนสูง อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 39 คน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 26 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบเรียน
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 39 คน ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ จำนวน 13 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที)
3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 26 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบเรียน
4. ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี หลังการทดสอบหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 26 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ก่อนเรียน และหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที กรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)
3. เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที กรณีประชากรกลุ่มเดียว (t-test for one sample)
4. เปรียบเทียบความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/8 นำมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนของการทดสอบหลังเรียนและการทดสอบความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบค่าที กรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent sample)

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษามโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งการนำเสนอตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	39	26	6.28	2.064	23.074*	0.000
หลังเรียน	39	26	18.56	2.798		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างชัดเจน ผลการเพิ่มขึ้นของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สะท้อนให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์เน้นให้นักเรียนสามารถสรุปมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดมโนทัศน์ ให้ตัวอย่าง ตั้งสมมติฐาน สรุปมโนทัศน์ เขียนเป็นนิยาม/อนิยาม/คำจำกัดความได้ถูกต้องและครบถ้วน และนำไปใช้ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 60	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	39	26	15.60	18.56	2.798	6.615*	0.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดกลุ่มของข้อมูลได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน ตั้งแต่ทบทวนมโนทัศน์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่ พิจารณาตัวอย่างและจำแนกเป็น 2 กลุ่ม เขียนลักษณะของแต่ละกลุ่ม พิจารณาความเหมือนหรือแตกต่างกัน นำไปสู่การเขียนข้อสรุปเป็นมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์นั้นอย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 การศึกษาความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	39	26	18.56	2.798	1.403	0.169
หลังสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์	39	26	18.28	3.524		

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนในการทดสอบหลังสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดตามขั้นตอน ซึ่งทำให้นักเรียนจดจำมโนทัศน์เดิมได้และนำไปเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ใหม่ มีการจดบันทึกที่เป็นระบบชัดเจน นักเรียนจึงเข้าใจมโนทัศน์อย่างถูกต้อง ครบถ้วน จนจดจำมโนทัศน์นั้นได้ดีและยาวนาน

สรุปผลการวิจัย

1. การเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ เรื่อง ฟังก์ชัน มีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนในการทดสอบหลังสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสามารถสรุปมโนทัศน์ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดมโนทัศน์ นักเรียนได้ทบทวนมโนทัศน์เดิม จากการยกตัวอย่างและตอบข้อซักถามของครู ซึ่งจะเป็พื้นฐานในการเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่ ขั้นที่ 2 การให้ตัวอย่าง เมื่อครูให้ตัวอย่างจำนวน 6 ตัวอย่าง ที่มีคุณลักษณะครบของมโนทัศน์และมีคุณลักษณะ

ไม่ครบของมโนทัศน์แล้ว นักเรียนจะพิจารณาลักษณะของตัวอย่างทีละตัวอย่าง และจำแนกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้ตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนกันหรือสัมพันธ์กันอยู่กลุ่มเดียวกัน ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน นักเรียนจะนำเสนอว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยตัวอย่างใดบ้าง ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่แบ่งได้ถูกต้อง แต่จะมีบางคาบเรียนที่มีนักเรียนแบ่งกลุ่มตัวอย่างแตกต่างจากเพื่อนและยังไม่ถูกต้อง ครูจึงให้นักเรียนพิจารณาถึงลักษณะของตัวอย่างนั้นอีกครั้งจนสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างถูกต้อง ส่งผลต่อการเขียนลักษณะของแต่ละกลุ่มได้ ขั้นที่ 4 ขึ้นสรุปมโนทัศน์ นักเรียนบอกความเหมือนหรือแตกต่างของลักษณะแต่ละกลุ่มได้ โดยครูจะใช้การถาม-ตอบเพื่อให้นักเรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของลักษณะของ

มโนทัศน์ จนเขียนเป็นนิยาม/อนิยาม/คำจำกัดความได้ถูกต้องและครบถ้วนขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดในใบงานได้ถูกต้อง เพราะเข้าใจในมโนทัศน์เป็นอย่างดีจากการเขียนเอกสารสรุปมโนทัศน์ตามขั้นตอนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Toumasis ที่ได้กล่าวถึงการสร้างเอกสารสรุปมโนทัศน์ ไว้ว่า การเรียนรู้นิยามของมโนทัศน์ ถือเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนลักษณะสำคัญของมโนทัศน์จะช่วยให้เห็นภาพจากสิ่งที่เป็นนามธรรม รวมถึงการให้ตัวอย่างที่มีลักษณะตามมโนทัศน์และไม่มีลักษณะของมโนทัศน์ พร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในมโนทัศน์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (Toumasis, C., 1995) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร ม้าคนอง ที่ได้ศึกษาผลการพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง ทั้ง 5 สาระของวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนจากการใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกสาระคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2551) และสอดคล้องกับ อัญชลีรัตน์ รอดเลิศ ที่ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการพัฒนาโนทัศน์และเอกสารสรุปมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงอุปนัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการพัฒนาโนทัศน์และเอกสารสรุป

มโนทัศน์ มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงอุปนัยทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (อัญชลีรัตน์ รอดเลิศ, 2553)

2. ผลการเปรียบเทียบการวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดกลุ่มของข้อมูลได้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน แม้ว่าช่วงแรก นักเรียนจะยังไม่คุ้นเคยกับกิจกรรมการเรียนรู้ จึงต้องอาศัยการกระตุ้นจากครูให้ตอบคำถามหรือเสนอความคิดเห็น แต่เมื่อเข้าสู่คาบเรียนที่ 3 เป็นต้นไป นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น ถ้านำเสนอความคิดเห็น ถ้ายกมือตอบคำถามโดยไม่ต้องสุ่ม และรู้ว่าขั้นตอนแต่ละขั้นตอนต้องทำอะไรบ้างเริ่มตั้งแต่ทบทวนมโนทัศน์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่ ช่วยกันพิจารณาตัวอย่างที่ครูให้และจำแนกเป็น 2 กลุ่มตรวจสอบความถูกต้องของตัวอย่าง เขียนลักษณะของแต่ละกลุ่ม พิจารณาคความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน นำไปสู่การเขียน

ข้อสรุปเป็นมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์นั้นอย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิพัฒน์ ปานชื่น ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่ง

มโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา คิดเป็นร้อยละ 73.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (พิพัฒน์ ปานชื่น, 2558)

3. ผลการศึกษาความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีความคงทนของ

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนการทดสอบหลังสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ แตกต่างกัน อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดตามขั้นตอน ทุกคาบเรียนจะมีการทบทวนมโนทัศน์เดิมก่อน ซึ่งทำให้นักเรียนจดจำมโนทัศน์เดิมได้และนำไปเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ใหม่ตลอดจนขั้นตอนการให้ตัวอย่าง ตั้งสมมติฐาน และสรุปมโนทัศน์ มีการจดบันทึกที่เป็นระบบชัดเจน นักเรียนจึงเข้าใจมโนทัศน์อย่างถูกต้อง ครบถ้วน จนจดจำมโนทัศน์นั้นได้ดีและยาวนาน ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำมโนทัศน์ไปใช้ในการทำแบบทดสอบวัดความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยลนภา พลชัย ที่ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ยลนภา พลชัย, 2548) และสอดคล้องกับ พิพัฒน์ ปานชื่น ที่ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทาง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ (พิพัฒน์ ปานชื่น, 2558) และสอดคล้องกับ Kalani ที่ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนโดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ ตามแนวคิดของ Lasley and Matczynski กับการสอนแบบปกติในการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ และกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้รูปแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ (Kalani, A., 2008)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีและมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมและนำไปใช้จัดการเรียนรู้ต่อไปในเนื้อหาอื่นๆ โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีจำนวนมโนทัศน์มาก เช่น จำนวนจริง เซต และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนั้นครูอาจต้องเตรียมความพร้อมเตรียมตัวอย่างที่มีความชัดเจน ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไปและควรมีจำนวนมากพอให้นักเรียนสามารถจำแนกกลุ่มและเขียนลักษณะได้ เตรียมสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และต้องควบคุมเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม

1.2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จะมีนักเรียนบางส่วนเขียนลักษณะสำคัญยังไม่ครอบคลุมหรือใช้ภาษาและสัญลักษณ์ไม่ตรงตามหลักการทางคณิตศาสตร์ ครูอาจต้องคอยช่วยชี้แนะแนวทางจากการพิจารณาลักษณะที่มีร่วมกันของตัวอย่างในกลุ่มนั้น และสังเกตความเหมือนหรือแตกต่างกันระหว่างตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จนสามารถเขียนข้อสรุปที่เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ในหน่วยสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.2 ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับเอกสารสรุปมโนทัศน์ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)** ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิราภา เตังไธรัตน์. (2544). **จิตวิทยาทั่วไป** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พิพัฒน์ ปานชื่น. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับการสอนแบบตอบสนองด้วยท่าทางที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต** มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ยลนภา พลชัย. (2548). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดอุดรธานี. **วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนโนนสูงศรีธานี. (2567). **รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self Assessment Report : SAR) ปีการศึกษา 2566**. นครราชสีมา: โรงเรียนโนนสูงศรีธานี.
- อัญชลีรัตน์ รอดเลิศ. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการพัฒนาโนทัศน์และเอกสารสรุปมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงอุปนัยทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคอง. (2547). **ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์: จุดเน้นของงานสอนคณิตศาสตร์**. ใน **พร้อมพรรณ อุดมสินและอัมพร ม้าคอง (บก.). ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). การพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง. **รายงานวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- Kalani, A. (2008). A Study of the effectiveness of concept attainment model over conventional teaching method for teaching science in relation to achievement and retention. *International Research Journal*, 2(5), 20-22.
- Lasley, T. J. & Matczynski, T. J. (2002). *Instruction model: Strategies for teaching in a diverse society*. Belmont California: Wadsworth.
- Toumasis, C. (1995). **Concept worksheet: An important tool for learning**. *The Mathematics Teacher*. 88(2), 98-100.