

การพัฒนาแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์
และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL MODEL TO ENHANCE ONCEPT
AND RETENTION OF MATHEMATICS CONCEPT OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

มัญทนา ลาภยิ่งยง

MANTANA LAPYINGYONG

โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม

NONGNGULEUM PITTHAYAKHOM SCHOOL

จังหวัดนครราชสีมา

NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

รับต้นฉบับ : 12 มิถุนายน 2562 / ปรับแก้ไข : 11 กรกฎาคม 2562 / รับลงตีพิมพ์ : 5 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน 2) ศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีชื่อว่า “REUCA Model” ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน (Reviewing: R) ขั้นที่ 2 ขั้นยกตัวอย่าง (Example: E) ขั้นที่ 3 ขั้นทำความเข้าใจ (Understanding: U) ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Constructing Formation: C) และขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (Applying: A) ผลการทดสอบค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ E_1/E_2 เท่ากับ 80.65/81.17 เป็นตามเกณฑ์ 80/80 2) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ, การเรียนการสอนคณิตศาสตร์, มโนทัศน์, ความคงทนของมโนทัศน์

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop an effectiveness of the mathematics instructional model to enhance concept and retention of mathematics concept, 2) study the effectiveness of mathematics instructional model, and 3) study the opinion of the students toward the instruction with the developed mathematics instructional model. The samples in this research were 40 students of Nongnguluem Pitthayakhom School in the 2nd semester of academic year 2018, which were selected by cluster random sampling. The research instruments were an instruction model, a manual for using an instructional model, lesson plans, achievement test, and questionnaire. Data were analyzed with statistics methods to find percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results of this study revealed that the mathematics instructional model to enhance concept and retention of mathematics concept called “REUCA Model” was consisted of five stages: 1) Reviewing; 2) Example; 3) Understanding; 4) Constructing Formation and 5) Applying. The efficiency of the mathematics instructional model met the criterion 80.65/81.17 according to the criterion of 80/80. The mathematics concept achievement of Mathayomsuksa 1 students after using a mathematics instructional model was higher than before with the significant at .01. Moreover, students after using a mathematics instructional model had retention of mathematics concept. The opinion of the students toward the instruction with the developed mathematics instructional model was the high agreement level.

Keywords : Instructional model, Mathematics concept, Retention of mathematics concept

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคมและสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนา กำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระแสการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศ เพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลง ของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาคและของโลก (National Economic and Social Development Board, 2017, p. 1) จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มีวัตถุประสงค์ ในการเตรียมคนในสังคมไทยให้มีทักษะในการดำรงชีวิตสำหรับโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วยทักษะชีวิต และการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี โดยพัฒนาเด็ก ในวัยเรียนและวัยรุ่นให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานและการใช้ชีวิต ที่พร้อมเข้าสู่ตลาดงานผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและสอดคล้องกับ พัฒนาการของสมองในแต่ละช่วงวัยเน้นพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านศิลปะ ด้านภาษาต่างประเทศ ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมศาสตร์ และด้านคณิตศาสตร์ (Office of the National Education Commission, 2017, pp. 65-68)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ซึ่งทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Ministry of Education, 2008, p. 56) และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างเป็นระบบระเบียบ เป็นวิชาที่มีลักษณะพิเศษคือมีภาษาเฉพาะตัว ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อแทนความคิดในรูปแบบของสัญลักษณ์ ตัวอักษรและตัวเลข เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน ในทุกชาติและทุกภาษาที่มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Pipithkul, 2002, p. 2)

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญมากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการวางหลักการทั่ว ๆ ไป การใช้มโนทัศน์เพื่อบอกเหตุผลและนำไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่ หากนักเรียนมีความเข้าใจ อย่างถ่องแท้ในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงมโนทัศน์ที่ถูกต้อง สามารถนำไปเชื่อมโยง ประสพการณ์ เปรียบเทียบความเหมือนหรือแตกต่าง สร้างข้อสรุปที่เป็นข้อเท็จจริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลต่าง ๆ Cooney, Davis and Henderson (1975, pp. 89-90) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ว่าความสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มี 3 ประการ ดังนี้ 1) เราสามารถบอกเหตุผล โดยการใช้มโนทัศน์ เช่น นักเรียนที่มีมโนทัศน์ เรื่อง จำนวนตรรกยะก็จะสามารถบอกได้ว่าจำนวนหนึ่งเป็นจำนวน ตรรกยะหรือไม่ เพราะเหตุใด เป็นต้น 2) มโนทัศน์ทำให้เราสามารถวางหลักการทั่วไปได้ และพบสมบัติบางประการอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ได้ให้ความหมายไว้ 3) มโนทัศน์จะทำให้เราค้นพบความรู้ใหม่ สอดคล้องกับ Mekanong (2003, p. 17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากสำหรับผู้สอนและผู้เรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นความรู้ความเข้าใจที่ถ่องแท้ ที่จะทำให้ผู้สอนสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเชื่อมโยงไปสู่การใช้งานของคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังต้องฝึกให้นักเรียนมีเหตุผล ซึ่งนักเรียน ที่มีเหตุผลจะสามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งช่วยพัฒนาความสามารถให้นอกเหนือจากการจดจำ ข้อเท็จจริง กฎ หรือขั้นตอน การที่นักเรียนให้คำตอบถูกต้องแต่ใช้เหตุผลผิดเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012, unpagged)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่ามโนทัศน์มีความสำคัญ แต่คนส่วนมากจะมองว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นเรื่องของนามธรรม แต่ในความเป็นจริงแล้วมโนทัศน์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในบางเรื่อง เช่น จำนวนและการดำเนินการ อัตราส่วนและร้อยละนั้น เกิดจากศึกษาปัญหาในโลกแห่งความจริงและมีการพัฒนาเป็นแบบจำลองของประสพการณ์ อย่างเป็นระบบจากแนวคิดพื้นฐานนั้น ๆ ต่อมาได้พัฒนาเป็นแนวคิดหรือองค์ความรู้ที่กว้างขวางและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น และมีการกำหนดไว้เป็นโครงสร้างที่เป็นนามธรรม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนั้นในการสอนแนวคิดพื้นฐาน บางเนื้อหานั้น ครูสามารถที่จะสอนโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ต่าง ๆ กับชีวิตจริงได้ แต่วิธีการสอนในปัจจุบันไม่ส่งเสริม การค้นพบมโนทัศน์ด้วยตนเองและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รับรู้เพียงบทนิยามที่เป็นนามธรรม ของมโนทัศน์นั้น ๆ แต่ไม่สามารถอธิบายความหมายและเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์กับชีวิตจริง รวมถึงไม่สามารถ ประยุกต์ใช้มโนทัศน์ที่เรียนกับการแก้ปัญหาได้ (Mitchelmore & White, 2004, unpagged) รูปแบบการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์นั้นมีหลายรูปแบบ ในแต่ละรูปแบบก็จะมีขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกันออกไป

รูปแบบการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแนวคิดของ Lasley and Matczynski (2002, pp. 180-184) เป็นรูปแบบการสร้างมโนทัศน์ที่ได้พัฒนามาจากแนวคิดของ Taba เน้นให้ผู้สอนพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถแยกแยะแนวคิดต่าง ๆ และขยายจากตัวอย่างเฉพาะไปสู่ประเภทของมโนทัศน์ที่กว้างขึ้น

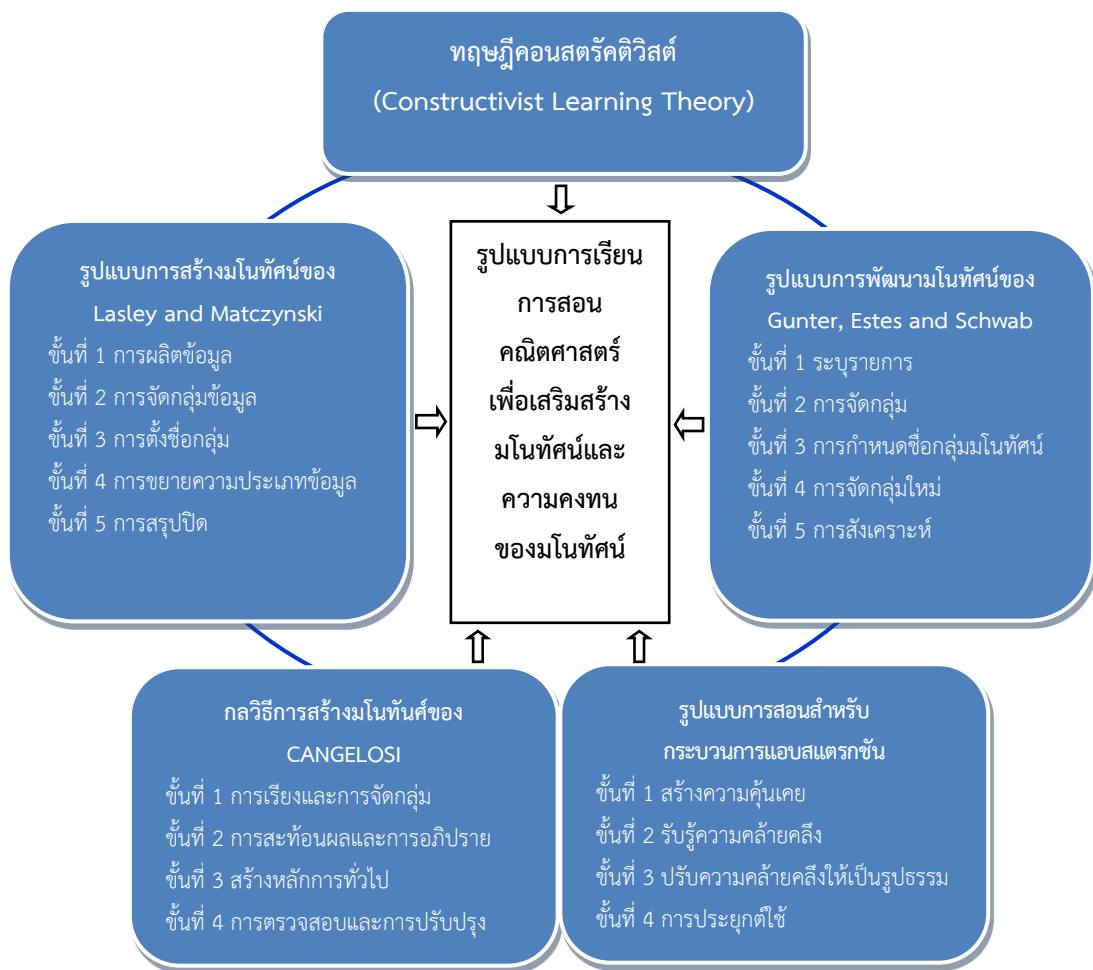
เป็นการใช้ความคิดในระดับสูงจัดการกับข้อมูลจากแนวคิดและตัวอย่าง เพื่อสรุปเป็นความหมาย โดย Lasley and Matczynski ได้พัฒนารูปแบบการสร้างมโนทัศน์ โดยเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่ามโนทัศน์คืออะไร เกิดขึ้นอย่างไร สามารถทำให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์ ตีความหมายและขยายความของมโนทัศน์จนสามารถสร้างมโนทัศน์ได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การผลิตข้อมูล (Data generation) ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่มข้อมูล (Data grouping) ขั้นที่ 3 การตั้งชื่อกลุ่ม (Labeling) ขั้นที่ 4 การขยายความประเภทข้อมูล (Expanding the category) และขั้นที่ 5 การสรุปปิด (Closure)

รูปแบบการพัฒนาโมโนทัศน์ (Concept Development Model) เป็นรูปแบบการสอนที่ Gunter, Estes and Schwab (1990, pp. 103-119) ได้พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ระบุรายการ (Listing) เป็นกระบวนการหรือรายการที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่ม (Grouping) เป็นการจัดกลุ่มรายการหรือสิ่งที่มีลักษณะสำคัญของมโนทัศน์ ขั้นที่ 3 การกำหนดชื่อกลุ่มมโนทัศน์ (Labeling) เป็นการหาความสัมพันธ์ของรายการที่จัดกลุ่มไว้ ขั้นที่ 4 การจัดกลุ่มใหม่ (Regrouping) เป็นการวิเคราะห์เพื่อจัดหมวดหมู่ใหม่ตามความสัมพันธ์ ละขั้นที่ 5 การสังเคราะห์ (Synthesizing) เป็นการสรุปรวมข้อมูลเพื่อนำไปสู่การจัดรูปทั่วไป

กลวิธีการสร้างมโนทัศน์ของ Cangelosi (1988, unpageds) เป็นแนวคิดหนึ่งของการสร้างมโนทัศน์ที่น่าสนใจ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเรียงและการจัดกลุ่ม (Sorting and categorizing) ขั้นที่ 2 การสะท้อนผลและการอธิบาย (Reflecting and explaining) ขั้นที่ 3 สร้างหลักการทั่วไปและสามารถอธิบายรายละเอียดได้ชัดเจน (Generalizing and articulating) และขั้นที่ 4 การตรวจสอบและการปรับปรุง (Verifying and refining)

รูปแบบการสอนสำหรับกระบวนการแอบสแตรกชัน (Teaching for Abstraction) เป็นรูปแบบที่ Mitchelmore and White (2004, pp. 205-206) ได้พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขึ้นสร้างความคุ้นเคย (Familiarity) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สำรวจบริบทที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่มีอยู่จริงหรือเป็นสิ่งที่จำลองที่มีลักษณะตามมโนทัศน์ที่ต้องการ ขั้นที่ 2 ขึ้นรับรู้ความคล้ายคลึง (Similarity) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สังเกต และค้นพบความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างกันของลักษณะสำคัญในบริบทที่กำหนดให้ ขั้นที่ 3 ขึ้นปรับความคล้ายคลึงให้เป็นรูปธรรม (Reification) ในขั้นนี้ครูจะสนับสนุนให้ผู้เรียนนำลักษณะสำคัญที่สังเกตได้ที่มีลักษณะคล้ายคลึงมาสรุปเป็นมโนทัศน์ในแบบตนเอง ขั้นที่ 4 ขึ้นการประยุกต์ใช้ (Application) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ฝึกนำมโนทัศน์ที่ค้นพบไปใช้ในปัญหาโจทย์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์รวมถึงการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist Learning Theory) เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างมโนทัศน์เอง และโดยสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนการสอนมาจากรูปแบบการสอนสร้างมโนทัศน์ (Concept Formation Model) รูปแบบการพัฒนาโมโนทัศน์ (Concept Development Model) กลวิธีการสร้างมโนทัศน์ของ CANGELOSI และรูปแบบการสอนสำหรับกระบวนการแอบสแตรกชัน (Teaching for Abstraction) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวคิดที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์และมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประโยชน์การวิจัย

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ทำให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 117 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งห้องเรียนนั้นได้จัดแบบความสามารถของนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน จำนวน 40 คน

2. ระยะเวลาและเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 13 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 10 ชั่วโมง ทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวจัดกระทำ (Independent variable) ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่ศึกษา (Dependent variable) ได้แก่ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ แนวคิด การออกแบบการเรียนการสอน ได้แก่ ทฤษฎีการสร้างสรรพความรู้ (Constructivist learning theory) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) แนวคิด ทฤษฎีการเรียนการสอน โดยใช้การสร้างความรู้ รูปแบบการสอนสร้างมโนทัศน์ (Concept formation model) รูปแบบการพัฒนาโมทัศน์ (Concept development model) กลวิธีการสร้างมโนทัศน์ของ CANGELOSI และรูปแบบการสอนสำหรับกระบวนการแอบสตรัคชัน (Teaching for abstraction) ตลอดจนการศึกษาสภาพปัจจุบัน ความต้องการจำเป็นของครู ผู้เรียน ในลักษณะของการวิจัยภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน

ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาพัฒนาเป็นร่างรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) แนวคิด/ทฤษฎี 4) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ 5) การวัดผลและประเมินผล ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอน ผลการตรวจสอบพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, $S.D.=0.49$)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ มีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 117 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนหนองงูเหลือมพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. แผนแบบการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยมีรูปแบบการทดลอง 1 กลุ่ม เปรียบเทียบก่อนหลัง (One group pretest-posttest design)

3. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ชั่วโมง โดยผ่านการตรวจคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลการตรวจสอบพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.50$)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38-0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.88 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.84 และ 2) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.38-0.85 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach มีค่าเท่ากับ 0.86

4. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

4.1 ทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.2 ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 10 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

4.3 ทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.4 ทดสอบวัดความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้มาขยายผลโดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 และได้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีความสมบูรณ์ เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีชื่อว่า “REUCA Model” ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) แนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบ 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวัดผลประเมินผล สำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน (Reviewing: R) เป็นขั้นทบทวนมโนทัศน์เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ใหม่ ขั้นที่ 2 ขั้นยกตัวอย่าง (Example: E) เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ข้อมูลที่เป็นตัวอย่างที่เป็นไปตามมโนทัศน์ ขั้นที่ 3 ขั้นทำความเข้าใจ (Understanding: U) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจตัวอย่างโดยใช้วิเคราะห์และเปรียบเทียบ ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Constructing Formation: C) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องสร้างมโนทัศน์โดยการหาความสัมพันธ์ของตัวอย่าง บอกลักษณะร่วม และสรุปมโนทัศน์ และขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (Applying: A) เป็นขั้นฝึกทักษะโดยการนำมโนทัศน์ไปใช้เพื่อให้เกิดความชำนาญ ดังภาพที่ 2

รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์
และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

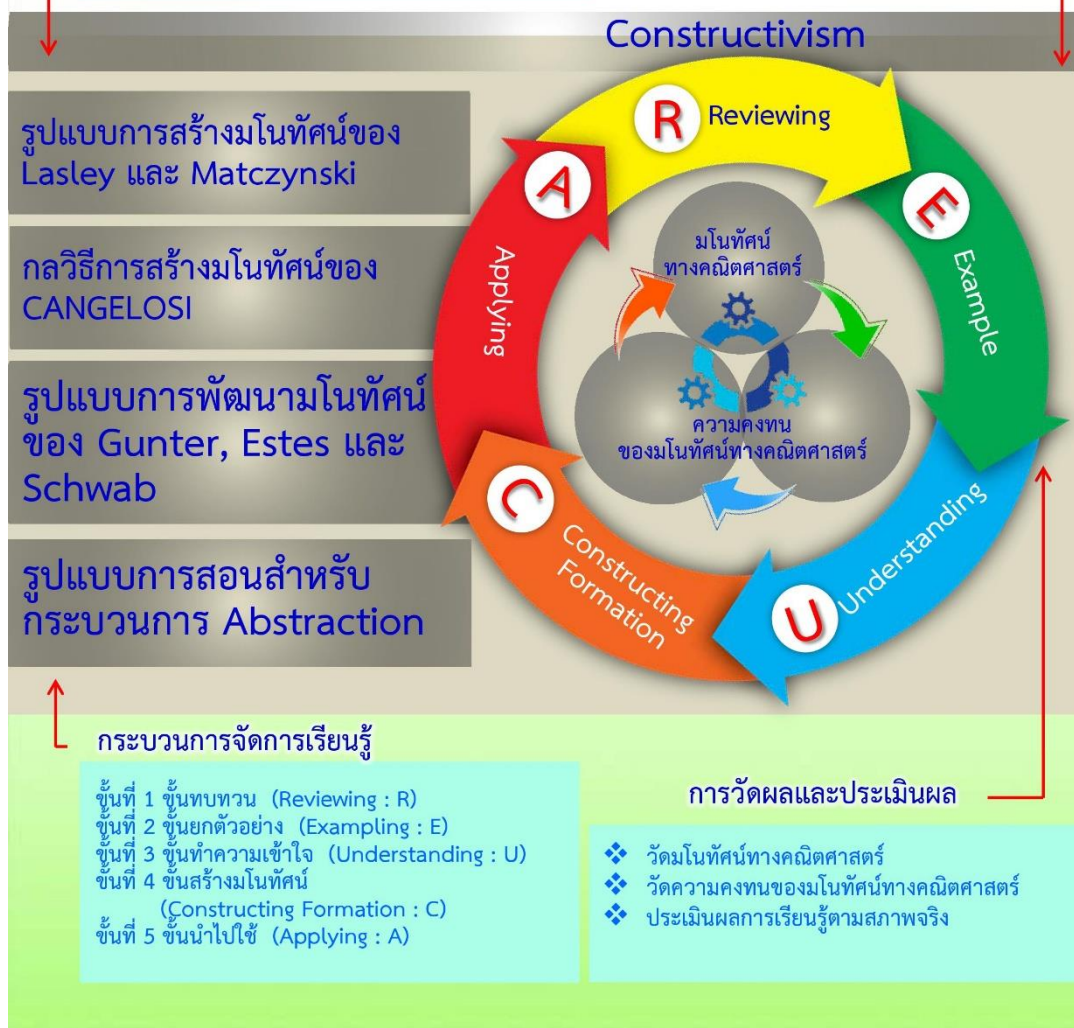
REUCA Model

หลักการ

- ❖ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
- ❖ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ตัวอย่าง เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์
- ❖ ผู้เรียนเชื่อมโยงมโนทัศน์เดิมกับมโนทัศน์ใหม่

วัตถุประสงค์

- ❖ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
- ❖ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
- ❖ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์เดิมกับมโนทัศน์ใหม่



ภาพที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่ารูปแบบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, $S.D.=0.49$) ซึ่งแสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องและเหมาะสมสามารถนำไปทดลองใช้ได้ และผลการหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน E_1/E_2 เท่ากับ 80.65/81.17 เป็นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทัศนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	40	30	9.95	2.148	57.570*	0.00
หลังเรียน	40	30	24.35	1.916		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 ผลการศึกษาความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวัดความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	40	30	24.35	1.916	1.220*	.230
หลังเรียน 2 สัปดาห์	40	30	24.48	1.974		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 พบว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนกับหลังเรียน 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือ นักเรียนมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.48$, $S.D.=0.50$)

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นนี้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กัน ลำดับขั้นตอนของการพัฒนาได้มีการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างมโนทัศน์มาวิเคราะห์และสังเคราะห์จนได้สาระสำคัญของรูปแบบ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ สอดคล้องกับแนวคิดของ Kammanee (2008, unpagged) ที่กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต้องผ่านการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นระบบโดยคำนึงถึงหลักการ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผลการหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน E_1/E_2 เท่ากับ 80.65/81.17 เป็นตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเป็นผู้สร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองได้ ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์และจดจำมโนทัศน์ได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับ Kunaruk (2009, p. 7) ที่กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional System Design : ISD) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาการเรียนการสอนโดยการวิเคราะห์สถานการณ์หรือเงื่อนไข การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดหมายโดยอาศัยความรู้จากหลาย ๆ ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบจึงเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูให้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการสอน

2. ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือ นักเรียนมีความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน เน้นการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของข้อมูล อีกทั้งเชื่อมโยงกับมโนทัศน์เดิมเพื่อนำไปใช้ในการสร้างมโนทัศน์ใหม่ และครูเลือกใช้คำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเองออกมา ซึ่งสอดคล้องกับ Mekanong (2003, p. 6) ที่กล่าวว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่ การปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อนมีส่วนช่วยในการสร้างความรู้ ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการสร้างความรู้ และผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Underhill (1991, pp. 229-248) ที่กล่าวโดยสรุปว่า การสร้างความรู้ของผู้เรียนเกิดจากความอยากรู้อยากเห็น การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง และการไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ทั้งนี้

อาจเนื่องมาจาก กระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน ของรูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนได้คิดเป็นขั้นเป็นตอน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย รวมทั้งสามารถสร้างโน้ตสโน้ดได้ด้วยตนเองทำให้เกิดความภาคภูมิใจและเกิดความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Bell et al. (1983, unpaged) ที่กล่าวว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกและการตอบสนองของนักเรียน ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งความชอบหรือไม่ชอบ ความเชื่อมั่นในการทำงานคณิตศาสตร์ เป็นต้น เจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและเป็นจุดมุ่งหมายทั่วไปอย่างหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์ การมีเจตคติบวกนำไปสู่ความพยายาม และการบรรลุความสำเร็จได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถพัฒนาโน้ตสโน้ดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดี แต่ทั้งนี้ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนครูควรทำความเข้าใจรูปแบบการเรียนการสอนให้เข้าใจก่อน
2. การนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ทั้ง 5 ขั้นตอน ครูควรเน้นที่ใช้คำถามเพื่อการถาม-ตอบ เพราะคำถามจะเป็นเครื่องมือช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ ที่จะนำไปสู่การสร้างมโนทัศน์
3. ในขั้นการสร้างมโนทัศน์ ครูควรให้ผู้เรียนได้ใช้คำพูดของนักเรียนเองในการสรุปมโนทัศน์ หลังจากนั้นครู จึงช่วยขัดเกลาคำพูดเพื่อสรุปเป็นมโนทัศน์ที่เป็นทางการต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรศึกษาการนำรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาพัฒนาการและข้อจำกัดของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- Bell, et al. (1983). *A Review of Research on Learning and Teaching*. Windsor : NFER-Nelson.
- Cangelosi, J. (1988). *Development and Validation of the Underprepared Mathematics Teacher Assessment*. New York : John Wiley & Sons.
- Cooney, J., Davis, E., & Henderson, K. B. (1975). *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Gunter, M. A., Estes, T. H., & Schwab, J. H. (1990). *Instructional: A Model Approach*. Boston : Allyn and Bacon.
- Kammanee, T. (2008). *Teaching Science: Knowledge for Learning Management Process* (11th ed.). Bangkok : Printing of Chulalongkorn University. (In Thai)
- Kunaruk, K. (2009). *Teaching Design*. Nakhon Pathom : Printing of Silpakorn University. (In Thai)

- Lasley, T. J., & Matczynski, T. J. (2002). *Introduction Model: Strategies for Teaching in a Diverse Society* (2nd ed.). Belmont : Wadsworth.
- Makanong, A. (2003). *Theories and Application in Mathematics Education*. Bangkok : Printing of Chulalongkorn University. (In Thai)
- Makanong, A. (2008). *Development of Mathematics Concept Using Concept Attainment Model and Higher Order Questions*. Bangkok : Faculty of Education, Chulalongkorn University. (In Thai)
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2551*. Bangkok : Printing of the Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. (In Thai)
- Mitchelmore, M. C., & White, P. (2004). *Teaching Mathematics Concept: Instructional for Abstraction*. Invite regular lecture presented at the 10th International Congress on Mathematics Education, Copenhagen, Denmark.
- National Economic and Social Development Board. (2017). *The Twelve Nation Economic and Social Development Plan (2017-2021)*. Bangkok : National Economic and Social Development Board. (In Thai)
- Office of the National Education Commission. (2017). *The Twelve National Education Plan (B.E. 2017-2036)*. Bangkok : Prikwarn Graphic. (In Thai)
- Pipithkul, Y. (2002). *Teaching and Learning of Mathematics in Education Reform Era*. Bangkok : Bophit Printing. (In Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Measurement and Evaluation Learning Mathematics*. Bangkok : SE-EDUCATION. (In Thai)
- Underhill, R. G. (1991). Two Layers of Constructivist Curricular Interaction. In E. von Glasersfeld (ed.), *Radical Constructivist in Mathematics Education*, pp. 229-248. The Natherlands : Kluwer Academic.

ผู้เขียนบทความ

นางมัญญา ลามยิ่งยง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนหนองงูเห่ล้อมพิทยาคม
 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา
 ที่อยู่ 387 หมู่ 6 ต.จอหอ อ.เมือง จ.นครราชสีมา
 E-mail: mantana.dang@gmail.com