

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

มนธิรา นรินทร์รัมย์¹ นิเวศน์ คำรัตน์²

(วันที่รับบทความ: 29 กันยายน 2564; วันที่แก้ไขบทความ: 26 ธันวาคม 2564; วันที่ตอบรับบทความ: 28 ธันวาคม 2564)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังมโนทัศน์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนอุดมัญญาประชานุเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครสวรรค์ จำนวน 28 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 00.22-0.66 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.56 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ, เทคนิคทีมแข่งขัน, ผังมโนทัศน์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2564

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: monthira.narinram@gmail.com

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

The Effects of Cooperative Learning by TGT Technique with Concept Mapping Approach on Learning Achievement and Attitude toward Mathematics of Mathayomsuksa 4 Students*

Monthira Narinram¹ Nives Kamrat²

(Received: September 29, 2021; Revised: December 26, 2021; Accepted: December 28, 2021)

Abstract

The purpose of this research were 1) to compare the learning achievement of Matthayomsuksa 4 students before and after learning of cooperative learning by TGT technique with concept mapping approach in mathematics subject, 2) to compare the learning achievement of Matthayomsuksa 4 students after learning of cooperative learning by TGT technique with concept mapping approach and the criteria at 70% and 3) to study Matthayomsuksa 4 students' attitude towards the cooperative learning by TGT technique with concept mapping approach. The sample consisted of 28 Matthayomsuksa 4/1 students of Udomthanyapranukroh School. They obtained by using Multi-Stage Random Sampling. Research instruments included 1) the 6 lesson plans with a very appropriate quality 2) achievement test, with degree of difficulty between 0.22-0.66, the discrimination power from 0.25–0.56, and a reliability coefficient of 0.86 and 3) attitude questionnaire related to cooperative learning by TGT technique with concept mapping approach with a reliability coefficient of 0.90.

The research findings were as follows

1. The Matthayomsuksa 4 students had Mathematics learning achievement after by TGT technique with concept mapping the post-test was higher than pre-test at the .05 level of significance.
2. The Matthayomsuksa 4 students had Mathematics learning achievement after by TGT technique with concept mapping higher than 70% at the .05 level of significance.
3. The Matthayomsuksa 4 students's attitude towards the cooperative learning by TGT technique with concept mapping mathematics subject was at the good level.

Keywords: Cooperative learning, TGT technique, Concept Mapping, Learning achievement, Attitude towards learning Mathematics

* Research Article from thesis for the Master of Education Degree, Curriculum and Instruction Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, 2021

¹ Student in Master of Education Degree, Curriculum and Instruction Program, Nakhon Sawan Rajabhat University, E-mail: monthira.narinram@gmail.com

² Assistant Professor, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University

ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดคล้องกับโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, 7)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ช่วงปีการศึกษา 2560 - 2562 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในระดับประเทศนั้น พบว่า คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม เมื่อวิเคราะห์แยกตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สาระที่ควรเร่งพัฒนา คือ สาระที่ 4 พิชคณิต และสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ซึ่งจากปัญหาดังกล่าว สามารถพิจารณาจากองค์ประกอบที่สำคัญของบริบททางการสอน คือ ผู้สอน ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอน และสภาพแวดล้อม (ทิสนา แวมมณี, 2561, 16)

ในการจัดการเรียนการสอนนั้น นอกจากเนื้อหาความรู้แล้ว ครูผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์และพัฒนาเจตคติต่อการเรียนอีกด้วย ซึ่งรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ คือ การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่มและเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง อันส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561) สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams-Games Tournaments) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคือเก่งปานกลางและอ่อนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละ 4-5 คนโดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกมการแข่งขัน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคน ในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่นมาเป็นคะแนนรวมของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัล (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, 2558, 65-69)

นอกจากนี้ ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบท่องจำ นักเรียนไม่ได้ค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง จึงไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง

ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำความเข้าใจในข้อมูล สามารถตีความเชื่อมโยง ให้เหตุผลอธิบาย และสรุปข้อมูลได้ (ทศนา แหมมณี, 2553, 190) โดยเทคนิคการใช้ผังโน้ตนั้น มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ออซูเบลและโรบินสัน กล่าวว่า ในสมองของมนุษย์มีการจัดความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนรู้ได้อย่างมีระบบในลักษณะที่เป็นโครงสร้างที่เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา ซึ่งมีการจัดลำดับความสัมพันธ์เชื่อมโยงจากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมมาจนถึงมโนทัศน์ย่อยที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงควรจะเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายที่ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้ใหม่เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้ จึงทำให้การเรียนรู้มีความหมาย ซึ่งการใช้ผังโน้ตประกอบการสอนจะทำให้เห็นวิธีเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนสามารถสรุปสิ่งที่เรียนได้และผู้ที่เรียนที่สามารถสรุป อธิบาย จากความรู้ความเข้าใจได้ (วนินทร สุภาพ, 2561) และผังโน้ตเป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบความคิดหลักของนักเรียน ก่อนเรียนหรือ ประเมินนักเรียนว่าหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ แล้ว นักเรียนได้เรียนรู้อะไร เข้าใจเนื้อหาถูกต้องหรือไม่ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของเนื้อหาและสามารถเขียนแสดงการเชื่อมโยงออกมาได้อย่างถูกต้องชัดเจน เมื่อผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นแล้ว จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ

จากหลักการและเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังโน้ต มาพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบพึ่งพากัน มีการปรึกษาหารือกันและปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมกับการใช้ผังโน้ตทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมีโครงสร้างที่ชัดเจน เพื่อมุ่งหวังที่จะส่งเสริมให้ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังโน้ต
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังโน้ต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังโน้ต

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาแนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ คณะความสามารถและสนับสนุนให้ช่วยเหลือกันจนประสบความสำเร็จ และเทคนิคทีมแข่งขัน เป็นเทคนิคที่ส่งเสริมด้านการเรียนรู้และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีเกมการแข่งขันตอบปัญหาที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่อง เกิดความมั่นใจในตนเอง เกิดความภาคภูมิใจที่เป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จ (พิมพันธ์ เเดชะคุปต์, 2550, 47) อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน (วราภรณ์ คันทะพรม, 2550, 91) และจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายหรือที่เรียกว่า “Meaningful verbal learning” ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมาย โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่หรือความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561: 40-41) ซึ่งการใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาและนำเสนอ เป็นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้เพื่อบรรลุเป้าหมายทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น (Johnson, & Holuhec, 1994; อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2561, 198) อีกทั้งการเสริมแรงและการชมเชยยกย่อง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจจะทำให้ผู้เรียนยอมรับฟัง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ อาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนเจตคติต่อการเรียนไปในทางที่ดี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, 168) เมื่อผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นแล้ว จะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre – experimental design) โดยแผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design)

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนขนาดเล็ก จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถและมีความสามารถไม่แตกต่างกัน ในสหวิทยาเขต ตากฟ้า-ตากลิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครสวรรค์ จำนวน 4 โรงเรียน รวม 8 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 244 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนอุดมัญญาประชานุเคราะห์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครสวรรค์ จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 28 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังโน้ตสน์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังโน้ตสน์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 ชั่วโมง มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด จากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.34 และจากเกณฑ์การประเมิน ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด. 2554: 121)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต จำนวน 30 ข้อ วัดด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.22-0.66 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.56 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 จากสูตร KR-20

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติทั้ง 3 ด้าน คือด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรม ซึ่งในแต่ละด้าน เป็นข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.90 จากสูตร KR-20

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แผนการวิจัยแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design) ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที แล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง จำนวน 14 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 13 กรกฎาคม 2563 ถึง 20 สิงหาคม 2563

3. หลังการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วบันทึกผลการสอนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน และตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

4. นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง เซต โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน บันทึกผลลงในตารางหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ตามสมมติฐานที่ 1 โดยใช้สูตรการหาค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (dependent samples t-test)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง เซต กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยนำคะแนนหลังเรียน บันทึกผลลงในตารางหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ตามสมมติฐานที่ 2 โดยใช้สูตรการหาค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test)

3. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการนำผลที่ได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553: 62)

ได้คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด

ได้คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับมาก

ได้คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

ได้คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย

ได้คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	28	11.36	1.68	27	19.874*
หลังเรียน	28	22.61	3.59		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $t_{(0.05,27)} = 1.7033$

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับผังมโนทัศน์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ร่วมกับ
ผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	df	t
28	30	21	22.61	3.59	27	2.36

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $t_{(0.05,27)} = 1.7033$

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. ผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์

ข้อความ	$\bar{X}$	S. D.	ระดับเจตคติ
ด้านที่ 1 ด้านความรู้ คือ การเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์	4.28	0.68	มาก
ด้านที่ 2 ด้านความรู้สึก ความพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.45	0.63	มาก
ด้านที่ 3 ด้านพฤติกรรม คือ ความตั้งใจและความกระตือรือร้นใน การเรียน	4.29	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.34	0.68	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า จากค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนเจตคติ ที่ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติทั้ง
3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรม ซึ่งในแต่ละด้าน เป็นข้อความเชิงนิมิตและเชิง
นิเสธ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.34 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.68 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แปลความหมายได้ว่า เจตคติต่อการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีม
แข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน เป็นการจัดกิจกรรมที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้ง ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย ขั้นที่ 3 การแข่งขันตอบปัญหา และ ขั้นที่ 4 การยกย่องทีมที่ประสบ ซึ่งในขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้แสดงความรู้ของตนเองและเปิดรับความรู้จากผู้อื่น โดยนักเรียนที่เก่งช่วยอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง ส่วนนักเรียนที่เรียนไม่เก่งหรือเรียนช้าจะได้ทบทวนในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง กล้าคิดกล้าทำ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีจิตวิทยาสังคมและทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนและในขณะที่เดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วยในกลุ่ม (Johnson and Johnson, 1994, 31-32 อ้างถึงใน ทิศนา แวมณี, 2561, 98-99 และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, 193) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิรันดร์ แสงดา (2556) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของ เรื่อง เลขยกกำลัง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ TGT มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.36 นั่นคือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการทำใบงาน ช่วยกันทบทวนเนื้อหา แก้ปัญหาและฝึกการคิดวิเคราะห์ใช้เหตุผลและรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น รวมทั้งฝึกภาวะผู้นำ ความกล้าแสดงออกผ่านการสรุปเนื้อหาโดยใช้ผังมโนทัศน์ โดยนักเรียนสามารถเลือกใช้ผังมโนทัศน์ จาก 5 รูปแบบนี้ คือ 1. แบบกระจายออก (Point grouping) 2. แบบปลายเปิด (Opened grouping) 3. ชนิดเชื่อมโยง (Linked grouping หรือ Cross link) 4. แบบปลายปิดหรือแบบล้อมเป็นวง (Closed grouping) และ 5. แบบผสม (Combined grouping) ซึ่งนักเรียนเลือกใช้ผังมโนทัศน์แบบปลายเปิดและแบบผสมในการนำเสนอผังมโนทัศน์ ซึ่งข้อดีของการใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาที่เรียน ทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นถึงภาพรวมของเนื้อหา จากนั้นเชื่อมโยง

เนื้อหาที่ได้เรียนรู้เข้าด้วยกันได้ โดยมีสมาชิกในกลุ่มช่วยกันคิดและเติมเต็ม สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561, 40-41) กล่าวว่า การใช้ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมาย จากการสอนหรือบรรยายของผู้สอนโดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนกับข้อมูลใหม่ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ จึงทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ อีกทั้งการนำเสนอผังมโนทัศน์ของกลุ่มให้เพื่อนกลุ่มอื่นฟัง สอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ Skinner (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2553, 193-194) กล่าวว่า แรงเสริมเป็นตัวแปรสำคัญของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของ ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเต็มที่ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจมุ่งมั่น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมลดา รุ่งเรือง (2562) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และ STAD ในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นกระบวนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน แต่ละคนมีเป้าหมายเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จจากการแข่งขัน โดยนักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อนหรือเรียนรู้ช้าด้วยความเต็มใจ นักเรียนเก่งเกิดความภูมิใจ และนักเรียนอ่อนเกิดความมั่นใจ ไม่รู้สึกว่าคุณค่าของคนอื่นและเกิดความมุ่งมั่นที่จะทำให้นักกลุ่มประสบความสำเร็จทำใหสมาชิกทุกคนตั้งใจศึกษาไปความรู้ ตั้งใจทำงาน ร่วมกันสรุปเนื้อหาโดยใช้ผังมโนทัศน์และนำเสนอหน้าชั้นเรียน อีกทั้งในชั้นที่ 3 การแข่งขันตอบปัญหา เป็นขั้นการแข่งขันกับผู้เรียนในระดับเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสได้เป็นผู้ชนะ โดยการสะสมคะแนนในแต่ละครั้ง ซึ่งกิจกรรมนี้ทำให้บรรยากาศของการเรียนสนุกสนาน ทำทนาย นักเรียนให้ความสนใจเต็มที่ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนล้วนมีความต้องการ จะสนองความต้องการให้ตนเองและความต้องการจะได้รับการตอบสนอง ก็ต่อเมื่อ ความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ ซึ่งการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด การใช้เหตุผล มีความชื่นชมหรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งเรียนรู้ โดยเฉพาะผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้านต่าง ๆ ด้วยตัวเอง จะทำใหู้สึกว่าตนเองมีประโยชน์และมีความสำคัญต่อกลุ่ม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561, 189) และ พิมพันธ์ เคชะคุปต์ (2550, 47) กล่าวถึงข้อดีของ

การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล สร้างเสริมบรรยากาศในการเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะร่วมแรงร่วมใจทำคะแนนสะสม รวมถึงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และตระหนักถึงคุณค่าของตน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญตา กวีสิทธิสารคุณ (2560) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีแข่งขันเป็นทีมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือด้วยวิธีแข่งขันเป็นทีม มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรแนะนำทำความเข้าใจกับนักเรียน ให้เกิดความรู้ความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียน รวมถึงกติกาของเกม เพื่อจะได้ปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้
2. ครูควรสอดแทรกแผนผังมโนทัศน์ในแบบฝึกหัดต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนมีกรอบหรือแนวทางการคิดที่รวดเร็วและเป็นระบบยิ่งขึ้น และฝึกให้นักเรียนมีความถนัดในการเขียนผังมโนทัศน์หลากหลายรูปแบบมากขึ้น
3. ครูควรสร้างบรรยากาศเพื่อจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุดและทั่วถึงทุกคน โดยให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการศึกษาหาความรู้ เพื่อให้สามารถค้นพบความรู้ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันร่วมกับผังมโนทัศน์ ไปใช้กับเนื้อหาอื่นในรายวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เช่น พื้นที่ผิวและปริมาตร เลขยกกำลัง หรือ หลักการนับเบื้องต้นและความน่าจะเป็น เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมแข่งขันที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านความคิดสร้างสรรค์ หรือด้านความคงทนต่อการเรียนรู้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นนทบุรี: พี บาลานซ์ ดีไซน์แอนด์ปρίนติ้ง.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: พี บาลานซ์ ดีไซน์แอนด์ปρίนติ้ง.

ทิสนา แยมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์นัธ เดชะคุปต์. เพียว์ ยินดีสุข, วิภา เกียรติชนะบำรุง, สุรสิงห์ นิธิธร, ธาธิณี วิทยาอนิวรรณ (2550).

การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ: เดอะ มาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

วนินทร สุภาพ. (2561). *ผังโนทัศน์: เครื่องมือสำคัญสำหรับการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*.

บทความวิชาการ, สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด Thinking skills*

instructional models and strategies. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดประเมินผลคณิตศาสตร์*.

กระทรวงศึกษาธิการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน*

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน*

(O – NET) รายวิชาคณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2562, จาก

<http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx>.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย

อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Slavin, R.E. (1990). *Cooperative Learning*. Massachusetts: A division of Simon and Schuster.
