

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematical Problems Learning by Using Metacognition
to Promote Problem Solving Ability in Ratio and Percentage of Grade 7 Students

หทัยกาญจน์ พลพินขาง ^{*1} ญาณภัทร สีหะมงคล ²
Hataigan Ponpunkang ^{*1} Yannapat Seehamongkon ²

Kaeki570@gmail.com*

ส่งบทความ 6 มิถุนายน 2563 แก้ไขบทความ 25 มิถุนายน 2563 ตอรับตีพิมพ์ 28 มิถุนายน 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75 2) เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ 2.1) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2.2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75 2.3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน จำนวน 3 ชุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานด้วย t-test

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.85/76.08 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาสถิติและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Assistant Professor of Educational Research and Development Department Mahasarkham University

2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6900 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.00

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 81.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิดเมตาคอกนิชัน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

This study aimed 1) to develop Mathematical problems Learning by using metacognition in ratio and percentage of Grade 7 students to achieve the criteria 75/75 of the effectiveness, 2) to study the results of implementation Mathematical problems Learning by using metacognition in ratio and percentage of Grade 7 students as follows: 2.1) to investigate the efficacy of Mathematical problems Learning by using metacognition in ratio and percentage of Grade 7 students, 2.2) to compare learning achievement of Grade 7 students who learnt through Mathematical problems Learning by using metacognition with the criteria 75 of percentage, 2.3) to compare problem solving ability of Grade 7 students who learnt through Mathematical problems Learning by using metacognition with the criteria 75 of percentage. The sample of the present study was 1 classroom 40 people of Grade 7 students who were selected by cluster random sampling. The instruments used in the study comprised of 1) 3 Mathematical problems Learning by using metacognition 2) 30 items of learning achievement test with 4 multiple choices 3) 5 items of written problem solving ability test. The statistics used in the study consisted of percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results revealed that

1. Mathematical problems Learning by using metacognition in ratio and percentage of Grade 7 students achieved the criteria 86.85/76.08 of the effectiveness met the criteria of 75/75.

2. The efficacy of Mathematical problems Learning by using metacognition in ratio and percentage of Grade 7 students shown that there was 0.6900 or 69.00 as percentage.

3. Learning achievement of Grade 7 students who learnt through Mathematical problems Learning by using metacognition rated 81.75 as percentage and met the criteria 75 of percentage with .05 statistics significantly.

4. The results of Mathematical problem solving ability of Grade 7 students who learnt through Mathematical problems Learning by using metacognition shown that students performed Mathematical problem solving rated 81.38 as percentage and met the criteria 75 of percentage with .05 statistics significantly.

Keywords : Learning activity set Metacognition concept Ability to solve mathematical problems

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้การคาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมความถนัดของผู้เรียนตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552)

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในปัจจุบัน จะเน้นการพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดังนั้นการจัดการศึกษาในปัจจุบันจะมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการ ซึ่งทักษะที่สำคัญและเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ คือทักษะการแก้ปัญหา เพราะผู้เรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอดทักษะการคิด การคำนวณ หลักการ กฎ ทฤษฎี และสูตรต่าง ๆ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้

เรียนได้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลมีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง 2545)

จากความสำคัญที่กล่าวมาเบื้องต้น การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แต่จากการดำเนินการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ จะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำ โดยเฉพาะบางเนื้อหาที่ต้องมีการคำนวณ การแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์จะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ชอบเรียนและไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่อยากคิดคำนวณ ทั้งที่เป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องมี อาจเนื่องจากหลักสูตรเดิมไม่ส่งเสริมการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ครูไม่นำกลวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลายมาครุ้มักจะแสดงวิธีคิดวิธีทำเพียงวิธีเดียวในการเฉลยแต่ละข้อของโจทย์ปัญหา โดยผู้วิจัยนั้นในการสอนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำการแก้โจทย์ปัญหาแบบโพลยา 4 ขั้นตอน มาประกอบการสอน แต่ก็ยังเป็นปัญหาตรงที่นักเรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ยังมองสิ่งที่โจทย์ต้องการหาไม่ได้ จึงส่งผลให้ชั้นการหาคำตอบได้คำตอบออกมาไม่ถูกต้อง และผลการสอบในบทเรียนนี้นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนอยู่ในระดับที่ไม่พึงพอใจ

ซึ่งสอดคล้องกับผลคะแนนการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของสถาบันทดสอบการศึกษาระดับชาติประจำปีการศึกษา 2559–2561 พบว่าคะแนนทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) โรงเรียนปทุมราชวงศา รายวิชาคณิตศาสตร์ ในสาระจำนวนและการดำเนินการ อยู่ในเกณฑ์ ต้องปรับปรุงแก้ไขติดต่อกันถึง 3 ปี โดยในปีการศึกษา 2559 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.48 ปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ย 26.17 และปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ย 26.19 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ เมื่อพิจารณาปัญหาพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระบบที่ต้องพัฒนา เนื่องจากทักษะการแก้โจทย์เป็นทักษะที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในการอ่านตีความ การแปลความอีกด้วย นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในแก้โจทย์ปัญหาได้ดีเฉพาะโจทย์ที่ง่าย แต่บางครั้งก็ไม่สามารถวิเคราะห์และหาวิธีการแก้โจทย์ได้ และเมื่อเจอโจทย์ที่ค่อนข้างยาก ต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ และความคิดพื้นฐานในเรื่องต่างๆมากขึ้นก็จะจะเป็นปัญหาทันที ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับที่สูงขึ้น ครูควรจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพิ่มทักษะการคิดให้กับนักเรียนเพื่อให้สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนได้

เมตาคอกนิชัน (Metacognition) เป็นการกำกับควบคุมความคิดของตนเองในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีเป้าหมาย มีระบบ รู้จักตนเองว่ามีความรู้มากเพียงใดเกี่ยวกับ สิ่งนั้น และในการแก้ปัญหาจะมีการรวบรวมข้อมูลและหาวิธีการ แก้ปัญหา มีการตรวจสอบกระบวนการคิดของตนเองทุกกระยะ ซึ่งน่าจะเป็นยุทธศาสตร์ ที่มีความเหมาะสมที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องบอกตัวเองได้ ว่ามีความรู้มากเพียงใดในการแก้โจทย์ดังกล่าวรู้ว่าตนเอง เคยแก้โจทย์ปัญหาลักษณะดังกล่าวหรือไม่ มีวิธีการใดที่จะสามารถใช้ได้บ้าง เพื่อวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ และต้องมีการกำกับและตรวจสอบกระบวนการคิดของตนเองทุกกระยะว่ากำลังอยู่ในขั้นตอนใดของการแก้โจทย์ปัญหา และจะต้องแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไรต่อไปจนได้คำตอบที่ถูกต้องตามที่โจทย์ต้องการ (Flavell 1979)

จากแนวคิดข้างต้นทำให้เห็นถึงความสำคัญกระบวนการคิดตามแนวคิดเมตาคอกนิชันที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลักการคิดและการกำกับควบคุมตนเองในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีระบบทางการคิด ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดี จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จะเป็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีโจทย์ปัญหาค่อนข้างหลากหลายและพบว่านักเรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนยังไม่ประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งการกำกับตนเองเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการคิดตามแนวคิดเมตาคอกนิชันที่สำคัญ อีกทั้งจากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดเมตาคอกนิชันทั้งในประเทศและต่างประเทศยังพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ดีขึ้น

นอกจากนั้นการมีนวัตกรรมเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของนักเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่ดีที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจและดึงดูดความน่าสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลากหลาย ครูควรสร้างนวัตกรรมการสอนที่สามารถนำมาช่วยพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบของชุดกิจกรรม เพราะชุดกิจกรรมจัดว่าเป็นนวัตกรรมการสอนที่มองเห็นเป็นรูปธรรมและเกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตรระดับสถานศึกษา ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาทางการเรียนได้ ดังนั้น การใช้นวัตกรรมการสอน ประเภทชุดกิจกรรม จึงมีประโยชน์ต่อ การเรียนการสอนคณิต ศาสตร์ในด้านการแก้โจทย์ปัญหา

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิผลและประสบผลสำเร็จทางการเรียนที่ดีขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้
 - 2.1 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75
 - 2.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 278 คน จาก 7 ห้องเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 40 คน จาก 1 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตัวแปรในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.85/76.08

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.90

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.81

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 โดยทดลองใช้ และเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน จำนวน 3 ชุด แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ซึ่งผู้วิจัยเก็บข้อมูลคะแนนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

2. ทดสอบก่อนเรียนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. ดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม 3 ชุด ทั้งหมด 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 ชุดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

3. รวบรวมข้อมูล และนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้สูตร $E.I$

3. วิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ 75 โดยใช้ One Sample t-test

4. วิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ 75 โดยใช้ One Sample t-test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จากคะแนนแบบทดสอบย่อย ผลงานนักเรียน พฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังตาราง

ตาราง 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดกิจกรรม ที่	คะแนนระหว่างเรียน (E_1)			คะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
1	100	87.6	87.6	30	22.83	76.08
2	100	86.6	86.6			
3	100	86.35	86.35			
เฉลี่ย	100	86.85	86.85	30	22.83	76.08

จากตาราง 1 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการหรือคะแนนระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 86.85 และมีประสิทธิภาพ ด้านผลลัพธ์หรือคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 76.08 จากการทดลองนี้แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.85/76.08 ซึ่งประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75

ตอนที่ 2 ผลดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน ทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E.I
40	30	495	981	0.69

จากตาราง 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6900 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.00

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t-test

คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ	คะแนน		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		t	df	Sig.
		เฉลี่ย	ร้อยละ	คน	ร้อยละ			
30	22.5	24.53	81.75.	32	80.00	3.421*	39	0.01

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชัน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 32 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 80 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.53 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.75 และพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน สรุปได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ One Sample t-test

คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ	คะแนน		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		t	df	Sig.
		เฉลี่ย	ร้อยละ	คน	ร้อยละ			
20	15	16.26	81.38	34	85.00	4.452*	39	0.00

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 34 คน จากนักเรียนทั้งหมด 40 คน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.26 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.38 และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.85/76.08 ซึ่งหมายถึงคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละชุดกิจกรรมจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผลงานนักเรียนและทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 86.85 และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.08 ซึ่งชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 ทั้งนี้อาจเพราะในชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทุกคนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในกิจกรรม คะแนนกลุ่มที่ได้คือคะแนนของสมาชิกทุกคน นอกจากนั้นในชุดกิจกรรมยังฝึกนักเรียนให้รู้จักควบคุมกำกับตนเองให้ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ร่วมกันทุกคนจึงทำให้คะแนนระหว่างเรียนสูง และส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้นสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผ่านเกณฑ์ สอดคล้องกับอภิญา เคนบุปผา (2546) กล่าวว่าชุดกิจกรรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคลทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง นักเรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะปฏิบัติในด้านต่างๆ ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากประสิทธิภาพของกระบวนการได้มาจากการประเมินผลงานนักเรียนพฤติกรรมนักเรียนระหว่างเรียน การทดสอบย่อย ดังนั้นนักเรียนจึงตั้งใจเรียน และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุกัญญา แยมกลีบ และคณะ (2559) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี เมตาคอกนิชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 78.24/76.25 นักเรียน

มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และนักเรียนพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ สุเมธกฤต นาลาภสุข พิพัฒน์ (2559) ได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันร่วมกับบาร์โมเดลเรื่อง การประยุกต์อัตราส่วนและร้อยละ และศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ประสิทธิภาพทางการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าประสิทธิภาพเท่ากับ 64.05/68.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60

2. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ 0.6900 หรือคิดเป็นร้อยละ 69.00 นั้นเพราะว่า การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เน้นการปฏิบัติงานด้วยกระบวนการกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือกัน และเรียนรู้เนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีการฝึกให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฝึกทำใบกิจกรรม ซึ่งทำให้นักเรียนได้ความรู้และมีผลการทดสอบที่มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Slavina (1995) ที่กล่าวว่าโอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน การมีประสบการณ์ทำงานร่วมกันจะช่วยพัฒนาให้สมาชิกมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมรา หวานเพราะ (2556) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD สอดคล้องเมตาคอกนิชันกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความน่าจะเป็นมีค่าเท่ากับ 0.7154 และ 0.6864 ตามลำดับ แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.54 และ 68.64 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ หทัยภัทร สุขสว่าง และสินีนานู ศรีมงคล (2560) ได้ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.7101 คิดเป็นร้อยละ 71.01

3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชัน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทุกคนได้มีบทบาทและหน้าที่ของตนเองอย่างมีความรับผิดชอบ เน้นส่งเสริมให้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน คนเก่งช่วยคนอ่อนความสำเร็จของกลุ่มเกิดจากคะแนนของสมาชิกทุกคนร่วมทำกิจกรรม รวมถึงเรียนรู้เนื้อหาความรู้ร่วมกันอย่างมีระบบและเป็นลำดับขั้นตอน นักเรียนทุกคนจึงได้ฝึกฝนตนเองจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเมตาคอกนิชัน ซึ่งนักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด เพื่อวางแผน กำกับตรวจสอบ ประเมินตนเองในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในคำตอบที่ได้ และได้พัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเมตาคอกนิชันมากขึ้น จึงทำให้สามารถแก้ปัญหาได้เร็ว และถูกต้อง ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับปรีชา เนาว์เย็นผล (2538) กล่าวว่า ควรฝึกให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้และควรให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบการวางแผนก่อนที่จะลงมือทำตาม แผน โดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้และพิจารณาว่าวิธีการเหมาะสมถูกต้องกับการแก้ปัญหานั้น ๆ หรือไม่ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ดังเช่นงานวิจัยของ พรชนก บุญจันทร์ (2558) ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนน เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.72 คิดเป็นร้อยละ 32.41 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.83 คิดเป็นร้อยละ 76.11 โดยที่คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และมี คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับ วัฒนา บุญเพ็ง (2554) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดมุ่งหมาย 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 81.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน ได้ฝึกให้นักเรียนคิดจากการทำกิจกรรม ทำแบบฝึกทักษะและใบกิจกรรมตามขั้นตอนตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน 5 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนฝึกให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดด้วยตนเองตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนมีแนวทางในการหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ ได้ อย่างมีระบบ มีการทบทวนความคิดของตนเอง วางแผนการแก้ปัญหา ก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความรู้และคุ้นเคยกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจกระบวนการคิดตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน สามารถแก้โจทย์ปัญหาไปในแนวทางที่ถูกต้อง จึงได้คะแนนผ่านเกณฑ์ สำหรับนักเรียนที่ยังมีคะแนนต่ำ ครูและเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้คำแนะนำแก้ไขและทำงานจนผลงานผ่านเกณฑ์ จึงทำให้เห็นว่านักเรียนทุกคนได้ฝึกปฏิบัติและมีความรู้ทำให้ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) กล่าวว่า เมตาคอกนิชัน เป็นการควบคุมและการประเมินการคิดของตนเอง หรือความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาเพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญา หรือ กระบวนการคิด มีความตระหนักในงานและสามารถใช้ยุทธวิธีในการทำงานจนสำเร็จสมบูรณ์ เช่นเดียวกับ งานวิจัยของ พรชนก บุญจันทร์ (2558) ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี เมตาคอกนิชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.25 คิดเป็นร้อยละ 41.72 และคะแนนหลัง เรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.79 คิดเป็นร้อยละ 75.97 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับ งานวิจัยของ Swanson (1990) ทำการวิจัยเรื่อง ความเกี่ยวข้องของความรู้ในเมตาคognitionกับความถนัดในการแก้โจทย์ปัญหาพบว่ากลุ่มที่มีความถนัดต่ำแต่มีความรู้ในเมตาคognitionสูงสามารถแก้ปัญหาได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่มีความถนัดสูงและมีความรู้ในเมตาคognitionสูง โดยที่ทั้ง 2 กลุ่มนี้ สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มที่มีความถนัดสูงแต่มีความรู้ในเมตาคognitionต่ำและกลุ่มที่มีความถนัดต่ำและมีความรู้ในเมตาคognitionต่ำด้วย แสดงว่าความรู้ในเมตาคognitionมีความสำคัญมากสำหรับการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนจัดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดเมตาคognition ครูควรชี้แจง อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อลงมือปฏิบัติกิจกรรมบรรลุตามวัตถุประสงค์

1.2 ในการจัดการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคognitionนั้น นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการ อาจจะทำให้ นักเรียนมีความรู้สึกท้อแท้ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเจตคติที่ไม่ดีต่อการแก้ปัญหาได้ ดังนั้นครูควรให้กำลังใจนักเรียน และพยายามกระตุ้นให้

นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดเมตาคognitionขึ้นในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.3 เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็น อภิปราย แลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้กลวิธีอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเองและมีความสามารถมากขึ้น

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคognition ดำเนินการโดยเน้นกิจกรรมกลุ่ม ครูควรแนะนำเรื่องการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อนภายในกลุ่ม พุดแสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างเป็นมิตร และรู้จักให้กำลังใจกัน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคognitionไปใช้ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องอื่นๆที่เห็นว่าเหมาะสม

2.2 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคognitionไปใช้ร่วมกับสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่นที่หลากหลาย เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเกิดประสิทธิผลกับนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2538). *การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรชนก บุญจันทร์. (2558). *ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธีเมตาคognitionที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. สกลนคร : สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- วัฒนา บุญเพ็ง. (2554). *ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคognition เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

- สุกัญญา แยมกลีบ และคณะ. (2559). พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธี เมตาคอกนิชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- สุเมธกฤต น้าลากสุข พิพัฒน์. (2559). การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงเมตา คอกนิชัน ร่วมกับบาร์โมเดล เรื่องการประยุกต์อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- หทัยภัทร สุขสว่าง และสินีนานู ศรีมงคล. (2560). การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชันในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์.
- อภิัญญา เคนบุปผา. (2546). การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อัมรา หวานเพราะ (2556) คำดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชันกับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ความเป็นน้ำจะเป็น. วารสารสิ่งแวดลอม : สสศท.
- Flavell, J.H. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring* : A new area of cognitive –Developmental enquiry. American Psychologist.
- Slavin (1995). *Cooperative learning*. Massachusetts: A Division of Simon and Schuster.
- Swanson, R.A. and Holton. (1990). *Foundations of human resource development*. San Francisco : Berrett- Koehler.