

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
Study on Learning Management Focusing on Real-life Situations and Questioning (Can You Find Another Word for Questioning?) for Encouraging the Mathematical Concept on Measures of Central Tendency of Grade 12 Students

นักสวรรณ หาญเกียรติกล้า* ต้องตา สมใจเพ็ง** และ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์***

นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**,***

Napatsawan Hankiatkla* Tongta Somchaipeng** and Wandee Kasemsukpipat***

Graduate Student of Master Degree Program in Teaching Mathematics, Faculty of Education,
Kasetsart University*

Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Kasetsart University***

Corresponding author E-mail: napatsawanss0405@gmail.com

(Received: July 01, 2020; Revised: July 15, 2020; Accepted: August 1, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ 60% กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวนนักเรียน 41 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มจากห้องเรียนทั้งหมด 10 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .67-1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .45-.75 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .30-.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง ประกอบด้วย สถานการณ์เกี่ยวกับการบริโภค ข้อมูลส่วนตัว และข่าวสารที่น่าสนใจ มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้วออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นการใช้คำถามที่มีความต่อเนื่องสอดคล้องกับเนื้อหา และกระตุ้นความคิดของนักเรียน มีลักษณะของการใช้คำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ การถามให้คิดวิเคราะห์ การถามให้คิดเชิงเหตุผล และการถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ทำให้นักเรียนเกิดโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 13.93 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.65 ของคะแนนเต็ม

คำสำคัญ: สถานการณ์ในชีวิตจริง, การใช้คำถาม, การวัดค่ากลางของข้อมูล

Abstract

The objectives of this research were to; 1) study learning management, focusing on real-life situations and questioning to encourage mathematical concept on the Measures of Central Value of grade 12 students, and 2) compare mathematics learning achievement on the Measures of Central Tendency of grade 12 students of learning management focusing on real-life situations and questioning for encouraging mathematical concept with 60% of criterion. The participants were 41 grade 12 students in the first semester of the academic year 2019, selected by cluster random sampling from 10 classrooms. The instruments consisted of 9 lesson plans and a learning achievement test on Measures of Central Tendency. The index of item-objective congruence (IOC) of the lesson plans was between .67–1.00. The discriminant index of the test was between .45–.75. Its difficulty index was between .30–.78, and its reliability was at .86. Percentage, mean and Standard Deviation were used for analyzing the data.

The research findings revealed that the learning management comprising real-life situations regarding; a) consumption; b) personal information; and c) interesting news that associated with mathematical contents, and then, designed as learning activities with questioning for encouraging the mathematical concept by following these steps: understanding questions, analytical questions, reasoning questions, and conceptual questions. The learning achievement before learning was higher than 60% of the criterion at a .05 significance level. The average score was 13.93 or 69.65% of the total score.

Keywords: Real-life Situation, Questioning, Measure of Central Tendency

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับตัวเลขเท่านั้น แต่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันให้ผู้เรียนได้เข้าใจ มโนทัศน์ของแต่ละสาระการเรียนรู้ที่ตนเองต้องเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะการเรียนรู้ที่ดีจะเกิดขึ้นจากการใช้สิ่งรอบ ๆ ตัวของผู้เรียนมาเป็นตัวช่วยและยังเป็นการตอบคำถามที่หลายคนสงสัยได้ว่าเราเรียนคณิตศาสตร์ไปเพื่ออะไร (นพดล กองศิลป์, 2561)

นอกจากนี้ นพดล กองศิลป์ ได้อธิบายถึงปัญหาที่พบมากที่สุดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ ผู้เรียน คืบความรู้ให้กับผู้สอน เพราะการศึกษาของไทยไม่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจในบทเรียนแต่กลับมุ่งเน้นให้ท่องจำ เนื้อหามากกว่า การจะให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ในระยะยาวได้นั้นต้องเกิดจากการที่ผู้เรียนเข้าใจในองค์ความรู้นั้นอย่างแท้จริง ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูผู้สอนควรเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียนจัดกิจกรรม ที่ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและเห็นถึงความสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา กับสถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อฝึก ให้นักเรียนเท่านั้น สถานการณ์ปัญหาควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่อยู่รอบตัวนักเรียน เหมาะกับวัย ความสนใจ และมีความหมายได้เผชิญปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์โดยตรงกับ

ชีวิตประจำวัน ข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาควรมีความสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันไม่เป็นเพียงข้อมูลที่แต่งขึ้นจากประสบการณ์ต่อนักเรียน สิ่งเหล่านี้จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะผลักดันให้ผู้เรียนอยากแก้ปัญหา (จรรยา ภูอุดม, 2545)

สถิติเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจและวางแผนเรื่องต่าง ๆ จากข้อมูลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ อำนาจ วังจัน (2547) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสถิติในชีวิตประจำวันไว้ว่า สถิติเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของการวางแผนการเก็บและรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ จนถึงการศึกษาหรือทำนายผลที่ได้ไปอธิบายความหมายของธรรมชาติ ปัญหา หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เราสนใจ สถิติมีความสำคัญตั้งแต่ระดับโลก จนถึงระดับปัจเจกบุคคล ดังนั้นการสอนเรื่องสถิติจึงควรเน้นความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางสถิติจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เมื่อพบข้อมูลทั่วไป เช่น การตลาด เศรษฐกิจ สังคม ผู้เรียนควรสามารถทำความเข้าใจ แปลความ ตีความ และวิเคราะห์ โดยใช้ความรู้ทางสถิติที่เกี่ยวข้องมาอธิบายอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าสถิติเป็นเรื่องใกล้ตัว และมีการใช้อยู่ทั่วไป สถิติจึงมีประโยชน์มากในชีวิตจริงเพราะช่วยให้เราเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจทำงานบนพื้นฐานของข้อมูลทางวิชาการ มีความเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ในด้านการคำนวณค่าจากกลุ่มตัวอย่างด้วยนิยามทางคณิตศาสตร์ ความรู้ทางสถิติจะมีความหมายเมื่อสามารถนำไปใช้กับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตจริง

การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจทำให้ผู้เรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ ครูต้องจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมไปกับบทเรียน ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการลงมือแก้ปัญหา ศึกษา ค้นคว้าหาคำตอบและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงจากประสบการณ์ ความเข้าใจ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งแนวทางการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้นทำได้หลายวิธี เช่น การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ พัฒนาหลักสูตร เป็นต้น การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพปัญหา เนื้อหาสาระ และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น วิธีหนึ่งที่สามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนนั้นคือ การใช้คำถาม การตั้งคำถาม เป็นกลวิธีสำคัญที่ช่วยพัฒนาการคิดของผู้เรียน เพราะการตั้งคำถามจะช่วยกระตุ้นความคิด ช่วยพัฒนาการคิดและอ้างอิงเหตุผลในการตอบคำถามของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ควรมีการใช้คำถามในทุก ๆ ขั้นตอน ซึ่งการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดเชิงคณิตศาสตร์เป็นวิธีการที่สามารถทำได้ตลอดเวลาในกิจกรรมการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) คำถามมีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน โดยคำถามจะช่วยให้ครูได้สำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงงุมการคิดมากขึ้น และเมื่อมีการอภิปรายจะนำไปสู่การเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ รวมทั้งคำถามจะช่วยให้การประเมินผล การเรียนของผู้เรียนและการสอนของครูอีกด้วย (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัว เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต แก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี เห็นคุณค่าความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตค้น
ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ 60%

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
โรงเรียนห้วย ปทุมธานี จำนวนนักเรียน 359 คน แบ่งเป็น 10 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
โรงเรียนห้วย ปทุมธานี จำนวนนักเรียน 41 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียน
เป็นหน่วยในการสุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้
การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 แผน
รวม 10 คาบ ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 6 โดยสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 22 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ รวมทั้งหมด 28 ข้อ
เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่าง .67-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .45-.75 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .30-.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86
จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้โดยเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน
3 ข้อ รวมทั้งหมด 14 ข้อ รวม 20 คะแนน

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.3.1 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล โดยใช้
การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์ เป็นเวลา
10 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3.2 เมื่อสอนเนื้อหาครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวมทั้งหมด 14 ข้อ รวม 20 คะแนน มาทำการทดสอบหลังเรียนกับ
กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 คาบ เป็นเวลา 50 นาที

3.3.3 นำผลการทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนกับเกณฑ์ 60%

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้

3.4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4.2 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกับเกณฑ์ 60% ได้แก่ ค่าสถิติ One Sample t – test

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการ

ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การตรวจใบกิจกรรมและแบบฝึกหัด พบว่า แนวทางการจัดกิจกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนมุ่งให้ผู้เรียนมีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยการใช้คำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาและกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ใช้ทั้งกับนักเรียนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย และทั้งชั้นเรียน เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวหรือข่าวสารที่เป็นที่สนใจ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต และแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 สถานการณ์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สถานการณ์ในชีวิตจริงมีบทบาทในการช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง การใช้สถานการณ์หรือสิ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนั้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น สถานการณ์ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1) สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภค ชื่อของ ใช้จ่าย และการคิดค่าใช้จ่าย โดยมีการอ้างอิงข้อมูลจริงเกี่ยวกับราคาและปริมาณของสิ่งที่นำมาใช้ เช่น ราคาขนมไข่มุก ราคาบุฟเฟต์ปิ้งย่างขาบู การคำนวณปริมาณแคลอรีในผลไม้ ราคาสินค้าร้านมุจิ ราคาอาหารญี่ปุ่นจากร้านไข่วานบ้านซูชิ และร้าน Shinkanzen Sushi พบว่านักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับร้านอาหารต่าง ๆ เช่น สถานการณ์เกี่ยวกับราคาขนมไข่มุก ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งกำหนดเมนูและราคาของขนมไข่มุกมาให้ 3 ร้าน ร้านละ 3 ประเภท และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าถ้าต้องการแนะนำร้านขนมไข่มุกร้านนี้แก่ผู้อื่น จะมีแนวคิดในการบอกราคาในภาพรวมของเมนูเครื่องดื่มแต่ละประเภทของร้านขนมไข่มุกทั้งสามร้านได้อย่างไร นักเรียนแสดงแนวคิดอย่างหลากหลาย เช่น ใช้ราคาที่ยกมาเป็นตัวแทน แสดงให้เห็นว่านักเรียนพิจารณาที่ความถี่ของข้อมูลเป็นหลักในการคิด ซึ่งสอดคล้องกับการหาฐานนิยม ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนพิจารณาต่อไปว่า ถ้าร้านนั้นไม่มีเมนูที่ราคาซ้ำกันเลย นักเรียนจะมีแนวทางการหาราคาในภาพรวมของร้านนั้นได้อย่างไร นักเรียนจึงให้คำตอบว่า ให้นำราคาทุกเมนูมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนเมนูทั้งหมด ซึ่งเป็นแนวคิดในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจหลักการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยการใช้วิธีแก้ปัญหามันในชีวิตจริงเชื่อมโยงสู่การหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างเป็นรูปธรรม พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อสถานการณ์นี้พบว่า หากชื่อร้านที่ผู้วิจัยกล่าวถึงเป็นร้านที่นักเรียนชื่นชอบ นักเรียนจะได้ตอบอย่างรวดเร็ว สามารถแนะนำเมนูและราคาของอาหารนั้น ๆ ได้ รวมถึงการนำเสนอชื่อร้านที่ตนเองชื่นชอบนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงในชั้นเรียนด้วย

2) สถานการณ์จากข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนในห้องเรียน รวมถึงสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของนักเรียน เช่น การคำนวณเกรดเฉลี่ย การวัดความสูง การสำรวจ Poll เกี่ยวกับ Application ในโทรศัพท์มือถือที่ใช้บ่อยที่สุด จากสถานการณ์การคำนวณผลการเรียนเฉลี่ย โดยให้ข้อมูลใบแสดงผลการเรียนของนักเรียน 3 ภาคเรียน และมีผลการเรียนบางส่วนที่ข้อมูลหายไป ให้นักเรียนพิจารณาผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ภาคเรียนว่า นักเรียนมีผลการเรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เป็นเท่าใด และให้เปรียบเทียบว่าค่าเฉลี่ยที่นักเรียนคำนวณได้มีค่าตรงกับใบแสดงผล

การเรียนรู้หรือไม่ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยการนำเฉพาะผลการเรียนมาคำนวณ จึงให้นักเรียนสังเกตว่า ในใบแสดงผลการเรียน นอกจากมีผลการเรียนของแต่ละรายวิชาแล้ว ยังมีข้อมูลใดปรากฏอยู่และนักเรียนยังไม่ได้นำมาใช้ในการคำนวณบ้าง นั่นคือ ค่าหน่วยกิต ทำให้นักเรียนทราบว่าหน่วยกิตที่แตกต่างกันมีความสำคัญและส่งผลต่อการคำนวณผลการเรียนเฉลี่ย ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก ที่ค่าน้ำหนักมีความสำคัญและส่งผลต่อการคำนวณค่าเฉลี่ย จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาว่าผลการเรียนและค่าหน่วยกิตควรใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร ทำให้นักเรียนสามารถคำนวณผลการเรียนเฉลี่ยของตนเองได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจแนวคิดในการคำนวณค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก นักเรียนมีความสนใจเนื่องจากการเกิดเฉลี่ยสะสมมีความสำคัญสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งต้องนำผลการเรียนเฉลี่ยไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ซึ่งในบางสาขาวิชามีข้อกำหนดเกี่ยวกับผลการเรียนเฉลี่ยในบางวิชา ที่ต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจึงจะมีสิทธิสมัครเข้าศึกษาต่อได้

3) สถานการณ์เกี่ยวกับข่าวสารที่น่าสนใจและเป็นที่รับรู้ของสังคมในขณะนั้น เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับพะยูนมาเรียนและการสูญพันธุ์ของสัตว์ทะเลหายาก และข่าวเกี่ยวกับเหตุการณ์น้ำท่วมจังหวัดอุบลราชธานี จากสถานการณ์เกี่ยวกับสถิติการสูญพันธุ์ของสัตว์ทะเลหายาก ซึ่งกำหนดมาให้ในรูปแบบของโจทย์ปัญหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ไม่ได้ใช้คำว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยตรง นักเรียนต้องใช้การวิเคราะห์จากสถานการณ์ว่าควรใช้วิธีและสูตรใดในการคำนวณหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถบอกวิธีการคำนวณที่จะใช้ได้อย่างถูกต้องจากการสังเกตข้อมูลที่สถานการณ์กำหนดโดยใช้คำว่า สัตว์ทะเลหายาก เกยตื้นเฉลี่ยปีละ 246.8 ตัว ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนสัตว์เกยตื้น 15 ปีย้อนหลัง นอกจากนี้ยังทราบผลรวมของจำนวนสัตว์ที่เกยตื้นใน 14 ปีแรก และให้นักเรียนคำนวณหาจำนวนสัตว์ที่เกยตื้นในปีสุดท้าย เมื่อนักเรียนทราบว่าสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจึงแทนค่าของข้อมูลที่ทราบจากโจทย์ลงในสูตร และให้ตัวแปรแทนค่าที่ต้องการหา จากนั้นแก้สมการเพื่อหาคำตอบ ทำให้นักเรียนเข้าใจแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ดี นักเรียนส่วนใหญ่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับข่าวที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าจะเป็นที่ยึดอย่างมาในสังคม แต่นักเรียนบางคนก็ไม่ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการสูญพันธุ์ของสัตว์ทะเลหายากมากนัก รวมถึงเหตุการณ์น้ำท่วมจังหวัดอุบลราชธานีที่ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อชีวิตของนักเรียน นักเรียนจึงไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร แต่นักเรียนสามารถใช้บริบทของสถานการณ์ที่กำหนดให้มาวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลได้

4.1.2 การใช้คำถามในการจัดการเรียนรู้ การใช้คำถามเป็นสิ่งสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามกับผู้เรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ ซึ่งถามเป็นรายบุคคล กลุ่ม และทั้งชั้นเรียน เริ่มจากการสนทนากับนักเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในใบกิจกรรมที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลำดับถัดไป เป็นคำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นทำให้คำตอบที่ได้จากนักเรียนมีความหลากหลาย นักเรียนสามารถตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นตามประสบการณ์ของตนเองได้อย่างเต็มที่ นักเรียนส่วนใหญ่กล้าที่จะตอบคำถามมากขึ้น ทำให้บรรยากาศในการเรียนผ่อนคลาย พร้อมสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมในลำดับถัดไป ลักษณะของคำถามเพื่อส่งเสริมโน้มน้าวทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ การถามเกี่ยวกับความเข้าใจ การถามให้คิดวิเคราะห์ การถามให้คิดเชิงเหตุผล และการถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด โดยคำถามแต่ละประเภทมีลักษณะเป็นดังนี้

1) การถามเกี่ยวกับความเข้าใจ ใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนพิจารณาข้อมูลของสถานการณ์นั้นแล้ว มีความเข้าใจเป็นอย่างไร ตัวอย่างคำถามจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต เช่น ให้นักเรียนพิจารณาว่า ควรใช้ความรู้ในเรื่องใดในการคำนวณ ข้อมูลที่รู้ ข้อมูลที่ไม่รู้ และแนวทางการหาคำตอบเป็นอย่างไร โดยพิจารณาจากข้อมูลจริงเกี่ยวกับสถิติการสูญพันธุ์ของสัตว์ทะเลหายากย้อนหลัง 15 ปี พร้อมบรรยายรายละเอียดต่าง ๆ มาให้ ให้นักเรียนบันทึกลงในตารางตามความเข้าใจของตนเอง พบว่านักเรียนสามารถทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด สามารถอธิบายได้ว่า ควรใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาค่าเฉลี่ย

เลขคณิตมาใช้ในการคำนวณ เนื่องจากสถานการณ์กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนสัตว์ทะเลหายากเกยตื้นเฉลี่ยต่อปี ทราบจำนวนสัตว์ที่เกยตื้นรวม 14 ปีแรก ต้องการหาจำนวนสัตว์ที่เกยตื้นในปีสุดท้าย โดยให้ ตัวแปรแทนค่าที่ต้องการหา และคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต แสดงว่านักเรียนสามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและเลือกใช้วิธีคำนวณ ได้อย่างเหมาะสม

2) การถามให้คิดวิเคราะห์ ใช้เพื่อให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่โจทย์หรือสถานการณ์กำหนดแล้ววิเคราะห์ ว่าเงื่อนไขที่กำหนดสื่อความหมายว่าอย่างไร และส่งผลต่อการคำนวณอย่างไร ตัวอย่างคำถามจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการหาค่าใช้จ่ายในการซื้อปากกา รานมูจิ จำนวน 10 แท่ง ราคาเฉลี่ยแท่งละ 48 บาท แต่พนักงานคิดราคาให้ผิดไป 1 แท่ง จากราคาจริง 39 บาทแต่บันทึกเป็น 89 บาท ซึ่งผู้วิจัยใช้ คำถามว่า เงื่อนไขที่พนักงานคิดราคาให้ผิดไป 1 แท่ง จากราคาจริง 39 บาทแต่บันทึกเป็น 89 บาท สามารถตีความได้ว่า อย่างไร โดยให้นักเรียนพิจารณาว่าในความเป็นจริง หากร้านค้าคิดราคาผิด เราจะต้องจ่ายเงินเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร นักเรียนสามารถตอบได้ว่า ราคาที่ถูกต้องต้องลดลง 50 บาท เนื่องจากพนักงานคิดเงินเกินราคาสินค้าจริง แสดงว่านักเรียน เข้าใจถึงแนวทางการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่มีข้อมูลบางอย่างไม่ถูกต้อง ซึ่งต้องวิเคราะห์จากสถานการณ์ว่าค่าที่ถูกต้อง ควรมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร ซึ่งเมื่อนักเรียนสามารถตีความเงื่อนไขตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้องแล้วก็จะสามารถ พิจารณาเลือกข้อมูลให้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด และเลือกใช้ค่าของข้อมูลให้สอดคล้องกับการคำนวณได้

3) การถามให้คิดเชิงเหตุผล ใช้เพื่อให้นักเรียนฝึกการตัดสินใจพิจารณาเลือกค่าที่เหมาะสมมาใช้ในการ คำนวณ โดยแสดงแนวคิดของตนเองประกอบการตัดสินใจ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจนั้นตามความเข้าใจ ของตนเอง ตัวอย่างคำถามจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่แล้ว (วิธีลดทอนข้อมูล) ซึ่งพบปัญหาและอุปสรรคคือ ถ้าจุดกึ่งกลางชั้นเป็นทศนิยม จะทำให้การคำนวณค่อนข้างยาก นอกจากนี้ยังเป็นการคูณกัน ของจำนวนที่มีเป็นจำนวนมาก อาจทำให้คำนวณผิดได้ง่าย มีความยุ่งยากในการคำนวณ เพื่อนำไปสู่การหาวิธีการที่จะช่วยให้ สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ง่ายขึ้น จึงต้องทำการลดทอนข้อมูลให้มีค่าลดลง เพื่อง่ายต่อการคำนวณ โดยผู้วิจัยใช้คำถามว่า ควรเลือกค่าใดเพื่อนำมาลดทอนข้อมูล เพราะเหตุใด นักเรียนสามารถตอบได้ว่า ควรเลือกจุดกึ่งกลางชั้นเพื่อนำมาใช้ในการ ลดทอนข้อมูล โดยให้เหตุผลว่าเนื่องจากความถี่ของข้อมูลไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ จากนั้นถามว่าควรพิจารณาจุดกึ่งกลางชั้น ของอันตรภาคชั้นใด เพราะเหตุใด นักเรียนตอบว่า ควรพิจารณาจุดกึ่งกลางชั้นของอันตรภาคชั้นที่มีความถี่สูงที่สุด ในข้อนี้คือ อันตรภาคชั้น 160-169 มีจุดกึ่งกลางชั้นเท่ากับ 164.5 เพราะเมื่อลดทอนข้อมูลให้เหลือค่าน้อยลงแล้วนำไปคูณกับความถี่ จะมีค่าน้อยลงด้วย แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถพิจารณาหาแนวทางการคำนวณที่เหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจของตนเองที่สอดคล้องกับแนวทางการคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต

4) การถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ใช้เพื่อให้นักเรียนประมวลความรู้จากการทำกิจกรรมเชื่อมโยงไปสู่ การหาแนวทางการคิดและแนวทางการคำนวณ เพื่อสรุปเป็นสูตรต่าง ๆ ต่อไป ตัวอย่างคำถามจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มัธยฐาน ซึ่งให้นักเรียนเสนอราคาของร้านบุฟเฟต์ปิ้งย่าง-ซาบู ที่มีราคาแตกต่างกัน โดยให้พิจารณาราคาที่มีค่าตรงกลาง และใช้คำถามว่า จำนวนข้อมูล และตำแหน่งของค่ากลางของคำตอบแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กันอย่างไร นักเรียนสามารถ สังเกตเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนข้อมูลและตำแหน่งที่ของค่าที่มีตำแหน่งตรงกลางว่า ตำแหน่งของค่ากลางมีค่าเท่ากับ จำนวนข้อมูลบวกด้วย 1 แล้วหารด้วย 2 หรือนักเรียนบางคนสังเกตว่า ตำแหน่งของค่ากลางมีค่าเท่ากับจำนวนข้อมูลหารด้วย 2 แล้วบวกด้วย 0.5 ซึ่งทั้งสองคำตอบสามารถเชื่อมโยงเพื่อสรุปเป็นสูตรการหาตำแหน่งของมัธยฐานได้ตรงกัน

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนจากการใช้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ 60% พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% แสดงผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ 60%

n = 41

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนจุดตัด (เกณฑ์ 60%)	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	sig
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	20	12	13.93	69.65	2.60	34.27	.00*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.65 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนผ่านเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็ม จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 82.93 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.07 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็ม

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.93 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.65 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็ม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ จากสถานการณ์ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม และใช้ประสบการณ์รวมถึงการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของนักเรียนเพื่อหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับการหาค่ากลางของข้อมูลได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร แก้วรักษา (2547) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 82.11/83.59 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟาติเมาะ สนิโซ (2556) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพัฒนาวิทยา จังหวัดยะลา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนอยู่ในระดับดี และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษศรีรินทร์ ชันธสุภ (2561) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถามสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจโน้ตศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ 60% ทั้งนี้เนื่องมาจาก

5.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงทำให้นักเรียนเรียนรู้สถิติด้วยความเข้าใจ ทำให้เกิด มโนทัศน์ที่ถูกต้อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงช่วยให้เรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย และช่วยให้นักเรียนเห็น ความสัมพันธ์ของเนื้อหาคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ การนำสถานการณ์และตัวอย่างที่มาจากบริบทในชีวิตจริงทำให้นักเรียนมีความ สนใจ มีความกระตือรือร้นในการร่วมตอบคำถาม และทำกิจกรรมมากขึ้น หากสถานการณ์นั้นเป็นสิ่งที่นักเรียนรู้จักหรือให้ ความสนใจ รวมถึงสามารถนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้นออกมาได้เป็นอย่างดี สถานการณ์ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล ได้แก่ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคและการคิดค่าใช้จ่าย สถานการณ์จากข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน และสถานการณ์เกี่ยวกับข่าวสารที่น่าสนใจ ซึ่งสถานการณ์ที่นักเรียนให้ความสนใจ มากที่สุดคือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคและการคิดค่าใช้จ่าย เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัว เกิดขึ้นอยู่เป็น ประจำในชีวิตจริงของนักเรียน สอดคล้องกับ บุญญา แซ่หล่อ (2555) ที่กล่าวว่า หากครูนำความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงเชื่อมโยงกับการสอนในแต่ละสาระ ย่อมทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์สนุกสนาน มีชีวิตชีวา และทำให้การเรียนการสอนมีความหมายเพิ่มมากขึ้น หากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สัมผัสกับ คณิตศาสตร์นอกห้องเรียนและเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างธรรมชาติกับตัวเลขและสมการจะทำให้ผู้เรียนไม่มีอคติ ต่อวิชาและเห็นประโยชน์เชิงประจักษ์ทำให้เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนระดับที่สูงขึ้นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้สถานการณ์ที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียนเป็นอีกสถานการณ์หนึ่งที่นักเรียนให้ความสนใจในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากการคิดในลักษณะนี้เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา ภูอุดม (2545) ที่กล่าวถึงการคัดเลือกสถานการณ์ปัญหาเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทาง ในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงข้อหนึ่งว่า ควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่อยู่รอบตัวนักเรียน เหมาะกับวัย ความสนใจ และมี ความหมายต่อนักเรียน ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากแก้ปัญหาหรือการกระทำอันก่อให้เกิดการ เรียนรู้ การนำข่าวสารที่น่าสนใจและเป็นที่รู้จักของสังคม ณ ขณะนั้นมาใช้เป็นสถานการณ์ในการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียน จะให้ความสนใจในช่วงแรกที่นำเสนอสู่บทเรียน แต่หากบริบทที่ใช้ในขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของสถานการณ์ ที่นำมาใช้ จะทำให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการทำโจทย์ปัญหาเท่านั้น การนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ไม่จำเป็นต้องเป็นสถานการณ์ที่มีชื่อเสียง เป็นที่รู้จักของคนในสังคม แต่หากสถานการณ์นั้นส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติอยู่จริงเป็นปกติ จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ เข้าใจและนำการคิดแก้ปัญหาจากประสบการณ์ ของตนเองมาใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ นอกจากนี้ข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาสอดคล้องและต้องตรงตามสภาพจริง ในชีวิตประจำวัน ไม่เป็นเพียงข้อมูลที่แต่งขึ้นจากประสบการณ์ที่ผ่านมา การฝึกให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาที่สอดคล้องกับ ชีวิตจริงย่อมทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าว่าคณิตศาสตร์สัมพันธ์โดยตรงและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตจริงได้ และเห็นว่า การเรียนรู้ต่อไปมีความสำคัญ

5.2 การใช้คำถามกระตุ้นความคิด ทำให้นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะการใช้คำถามที่ดีทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน พัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน ฝึกการคิด วิเคราะห์มากกว่าการฟังจาก คำบอกเล่าของครูเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่กล่าวว่า การตั้งคำถามเป็นกลวิธีสำคัญที่ช่วยพัฒนาการคิดของนักเรียน เพราะการตั้งคำถามจะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน ช่วยพัฒนา การคิดและอ้างอิงเหตุผลในการตอบคำถาม การจัดการเรียนรู้ควรมีการใช้คำถามในทุก ๆ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ซึ่งการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดเชิงคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการที่สามารถทำได้ตลอดเวลาในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่เหมาะสมแทนการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์โดยปราศจากคำถามที่กระตุ้น

กระบวนการคิดของนักเรียน ผู้วิจัยจึงนำการใช้คำถามมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียน อย่างเป็นลำดับขั้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ใน ชีวิตจริงมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด โดยเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นลำดับขั้นเพื่อนำไปสู่ประเด็น ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ คิดตาม เข้าใจแนวทางและลำดับขั้นตอนของการคิด และสรุปเป็นความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งคำถามที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การวัดค่ากลางของข้อมูล มี 4 ลักษณะ คือ การถาม เกี่ยวกับความเข้าใจ ทำให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้อย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจว่า สถานการณ์นั้นเกี่ยวกับอะไร นักเรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานและความรู้เดิมที่มีมาใช้ในการตอบคำถามได้ ซึ่งในบางครั้ง การถามเพื่อความเข้าใจสามารถนำนักเรียนไปเป้าหมายของการเรียนรู้ในคาบนั้น ๆ ได้ โดยการคิดหาคำตอบจากวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่ใช้ในชีวิตจริง การถามให้คิดวิเคราะห์จะทำให้ให้นักเรียนได้ใช้การคิดและวิเคราะห์จากเงื่อนไขสถานการณ์ ที่กำหนดเพื่อหาคำตอบ ในบางครั้งคำตอบอาจหาไม่ได้โดยตรงจากข้อมูลและสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้อง อาศัย การเชื่อมโยงหลักการ กฎ ทฤษฎี และเรื่องราวของเหตุการณ์นั้นเพื่อนำไปสู่การคิด นักเรียนยังต้องพิจารณาความ เหมาะสมของคำตอบด้วยว่าสอดคล้องกับความเป็นจริงหรือไม่ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล ผู้วิจัยจึงใช้ การถามให้คิดวิเคราะห์ควบคู่ไปกับการถามให้คิดเชิงเหตุผล ซึ่งมีความสำคัญต่อการใช้สถานการณ์ที่เปิดกว้างทางการคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ไม่จำกัดว่าคำตอบถูกหรือผิด เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีมุมมอง ที่ใช้ในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน การถามในลักษณะนี้หากจะทำให้นักเรียนได้คิด และอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบหรือ การตัดสินใจของตนเอง สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553) กล่าวว่า คำถามที่ดีควรให้ผู้เรียนได้คิด ได้บรรยายอธิบาย เหตุผล ว่าทำไม เพราะเหตุใด หรือได้ประเมินค่าสิ่งที่เรียนรู้ ผู้ถามต้องพยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่ต้องการคำตอบเดียวว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” การถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดจะทำให้ให้นักเรียนประมวลความรู้จากกิจกรรมที่ผ่านมา ได้ใช้วิธีการ หาคำตอบอย่างไร และหากจะนำไปใช้แก้ปัญหาข้ออื่น ๆ ต่อไปในอนาคตจะมีแนวทางในการหาคำตอบอย่างไร เพื่อเชื่อมโยง ไปสู่การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และการหาสูตรการหาค่ากลางของข้อมูลต่อไป นอกจากนักเรียนจะสรุปความรู้ได้แล้ว ครูควรสรุปความรู้อีกครั้ง เพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไป ตรวจสอบความเข้าใจ ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบนั้น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างครบถ้วนถูกต้อง ไม่ปล่อยให้ให้นักเรียนสร้างความรู้เองจากการทำกิจกรรมโดยที่ครู ไม่ได้ตรวจสอบความเข้าใจให้ตรงกัน เพื่อนำไปสู่การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องของนักเรียน และการใช้คำถาม แต่ละลักษณะในการจัดการเรียนรู้ อาจไม่ได้มีลำดับขั้นที่ตายตัวว่าต้องใช้คำถามลักษณะใดก่อนหลัง แต่ชุดคำถามที่ใช้ควรมี ความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน เพื่อให้นักเรียนได้คิดตามคำถามของครูไปทีละขั้นนำไปสู่การเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหา และมี มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง ในบางครั้งการถามเพื่อความเข้าใจก็สามารถทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ เนื้อหาในคาบเรียนนั้น ๆ ได้ตั้งแต่ในตอนต้นคาบของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การถามเพื่อคิดวิเคราะห์และการถามให้คิด เชิงเหตุผลควบคู่กันเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในรายละเอียดของความคิดรวบยอดนั้น ๆ มากขึ้น สอดคล้องกับ กิตติชัย สุธาสิโนบล (2558) ที่กล่าวว่า ลำดับขั้นหรือความต่อเนื่องของคำถาม เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึง ดังนั้นการใช้คำถามที่ดี จึงควรมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

6.1.1 สถานการณ์ที่เลือกมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกับชีวิตจริง ของนักเรียน ควรเป็นเรื่องที่นักเรียนรู้จักเป็นอย่างดี มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว หรือเหตุการณ์ที่กำลังเป็นที่รู้จัก เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้นำเสนอข้อมูลของตนเองเพื่อนำมาเป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนจะมีการตอบสนองที่ดีมากขึ้น

6.1.2 ครูต้องวางแผนการใช้คำถาม ตั้งคำถามและคาดเดาคำตอบที่น่าจะได้รับการตอบจากนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้คิดตามอย่างเป็นลำดับขั้นและสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เหตุผลประกอบ และยกตัวอย่างตามความเข้าใจของตนเอง พร้อมเตรียมคำถามอื่นสำหรับคำตอบที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ให้นักเรียนในการคิดและตอบคำถาม โดยที่ครูไม่ถามเองแล้วตอบเอง ซึ่งจะให้นักเรียนไม่เกิดการคิดและเรียนรู้

6.1.3 การใช้คำถามในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การถามเกี่ยวกับความเข้าใจ การถามให้คิดวิเคราะห์ การถามให้คิดเชิงเหตุผล และการถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ควรเลือกใช้ลักษณะคำถามตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ และเป้าหมายของการเรียนรู้ที่ต้องการ โดยชุดคำถามที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความต่อเนื่อง และสอดคล้องกัน

6.1.4 ครูควรให้ความสำคัญกับจุดบกพร่องของนักเรียน เช่น การใช้สัญลักษณ์ในการคำนวณและความรอบคอบในการคำนวณควบคู่ไปด้วย โดยตรวจสอบความถูกต้องของการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกหัด ซึ่งจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียน สิ่งนี้นักเรียนยังไม่เข้าใจ นำมาแก้ไขให้ถูกต้องในคาบเรียนถัดไป รวมถึงปรับปรุงและพัฒนา การสอนของครูเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.1.5 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นของตนเอง โดยไม่ต้องกังวลกับความถูกต้องของคำตอบจนไม่กล้านำเสนอความคิด เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงร่วมกับการใช้คำถามที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น การวัด อัตราส่วนและร้อยละ เป็นต้น

6.2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผล และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้น

6.2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับบริบทสถานการณ์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจอย่างแท้จริง

7. รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติชัย สุธาสิโนบล. (2558). เทคนิคการใช้คำถาม. ใน บุญศรี ไพรัตน์ (บ.ก.), *สารานุกรมศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ* (95-106). กรุงเทพฯ: ธนธการพิมพ์.
- เกษศิริพันธ์ ชันธสุก. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับการใช้คำถาม. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 8(3), 219-231.
- จรรยา ภูอุดม. (2545). แนวทางการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์*, 46(524-526), 23-24.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด*. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- นพดล กองศิลป์. (2561). *การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. ปทุมธานี: พิมพ์พิจิตร.
- บุญญา แซ่หล่อ. (2550). *การบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิต โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- ฟาตีเมาะ สนิโซ. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพัฒนาวทยา จังหวัดยะลา (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ศศิธร แก้วรักษา. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อำนาจ วังจัน. (2547). สถิติกับชีวิตประจำวัน. วารสารศรีปทุมปริทัศน์, 4(1), 50-60.