

บทความวิจัย (Research article)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม

โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ

ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Development of Learning Achievement in Mathematics on Decimal

by Using Inductive Method and Skill Exercises

of Mathayomsuksa 1 Students

ยศธร ศรีเมือง^{1*} และ สาวิตรี ราญมิชัย¹

Yotsaton Srimuang^{1*} and Sawitree Ranmechai¹

วันที่รับบทความ (Received)

21 กุมภาพันธ์ 2566

วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised)

28 สิงหาคม 2566

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

29 สิงหาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ 3) ศึกษาความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน ได้กลุ่มเป้าหมายมาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกทักษะ แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละความก้าวหน้า ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.41/76.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะเรื่อง ทศนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 36.44 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย, แบบฝึกทักษะ, ทศนิยม

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹Faculty of Education, Mahasarakham University

*Corresponding author email: noomduck3@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop decimals learning management plan using the integration of inductive method and skill exercises with predetermined criteria 75/75; 2) to compare learning achievement before and after implementing learning management plan for decimals; and 3) to study the satisfaction of learning management using the integration of inductive method and skill exercises. The target was 30 students Mathayomsuksa 1/1, Semester 1 of the 2022 academic year from Kanchanapisek Wittayalai Kalasin school using purposive sampling method. The instruments included learning management plans, learning achievement tests, skill exercise, and satisfaction questionnaires. The statistics used to analyze the data included percentages, averages, standard deviation, and progress percentages. The results showed that 1) decimals learning management plans by inductive learning management in combination with skill training; It is as effective as 76.41/76.22, which was higher than the criterion set of 75/75; 2) students who received inductive learning arrangements in combination with decimal exercise had higher after learning achievement than before learning with a progression percentage of 36.44; and 3) students are satisfied with inductive learning management in combination with exercise at a high level.

Keywords: learning achievement, inductive method, skill exercises, decimal

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่า เป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนคือ นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นพร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ และมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูล ที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงานและการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมี

ประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 7) ดังนั้น ควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ต้องหากระบวนการ วิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคน เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่จำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้กับศาสตร์อื่น ๆ และนำไปพัฒนาตนเอง รวมถึงประเทศชาติต่อไป

ในปัจจุบัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในระดับต่ำ จากผลการสำรวจความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์จำนวน 474 คน มีความเห็นว่าสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำเนื่องมาจาก นักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญห ขาดการทบทวนอย่างสม่ำเสมอ สื่อการสอนและเครื่องอำนวยความสะดวกไม่เพียงพอ บรรยากาศในการเรียนการสอนเครียด ครูขาดความอดทนที่จะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ครูไม่มีสื่อการสอนให้ นักเรียนเข้าใจ ครูมีวิธีการสอนไม่น่าสนใจ และสอนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ (เดช บุญประจักษ์ และคณะ, 2550 อ้างอิงใน เกศรินทร์ จันทรสนิท, 2557, หน้า 380 - 390) จากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)นอกจากนี้ใน PISA 2018 ค่าเฉลี่ยคะแนนคณิตศาสตร์ของประเทศไทยทุกกลุ่มโรงเรียน มีคะแนนคณิตศาสตร์ 419 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าคะแนนค่าเฉลี่ย OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ในด้านคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, หน้า 179) จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ย 2.61 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป (งานทะเบียน - วัดผล, 2563) และจากการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเวลา 2 เดือน พบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ที่ไม่เข้าใจและจดจำเนื้อหาไม่ได้ ไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบของโจทย์คณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ ไม่มีหลักการในการหาคำตอบ ซึ่งเนื้อหาทศนิยมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการคำนวณหาคำตอบโดยใช้หลักการต่าง ๆ มากมาย มีโจทย์หลายรูปแบบ ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ยาก จึงต้องอาศัยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีทักษะการตีความ การสังเกต จากสภาพปัญหาดังกล่าว การที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น ต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพราะนักเรียนจะสามารถเข้าใจและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาดด้วยตนเอง โดยการสอนจะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการทำโจทย์ด้วยตนเอง ฝึกการสังเกตแนวคิด หลักการ ฝึกการวิเคราะห์ วิธีการแก้ปัญหา เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ให้แก่ตนเอง

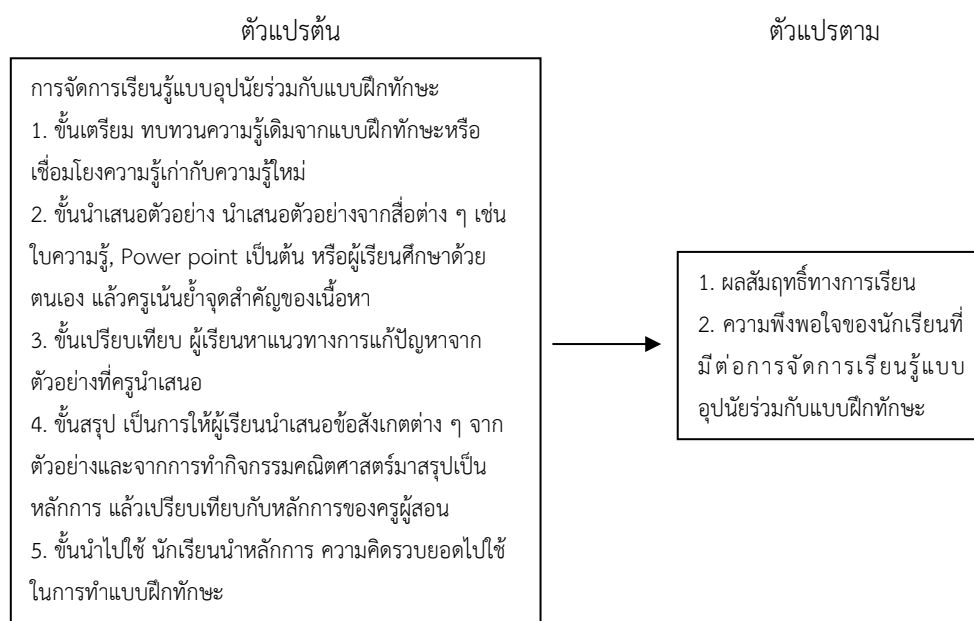
จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม ซึ่งสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดองค์ความรู้ที่สรุปได้ของตนเอง คือ แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีไว้เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่เป็นการทบทวนหรือเสริมเพิ่มเติมความรู้ให้แก่ตนเอง หรือให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในด้านการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญ

ในศตวรรษที่ 21 เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ (สุคนธ์สินธพานนท์, 2561, หน้า 148) และโดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยมีข้อดี คือ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ มีความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง มีความสนใจในการติดตาม ค้นหาเหตุผลและค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ชัดเจนและสามารถจดจำได้ยาวนาน นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี (วิภา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2554, หน้า 162) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ร่วมกับแบบฝึกทักษะมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูที่จะนำไปปรับปรุง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อีกทั้งช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ มีพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี และนำความรู้ไปต่อยอดในระดับการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้ เรื่องทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กรอบแนวคิดการศึกษา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน ได้กลุ่มเป้าหมายมาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 7 แผน รวม 7 ชั่วโมง และมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ทศนิยม โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ อำเภอเขาวง จังหวัดกาฬสินธุ์ และศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย

1.3 แบ่งเนื้อหาย่อย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง จำนวนตรรกยะ เรียงย่อย ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ เพื่อสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 7 แผน เวลาที่ใช้ในการสอน 7 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 7 แผน 7 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และแก้ไขปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ซึ่งทั้ง 7 แผนโดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$)

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม แบ่งเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก 16 ข้อ และอัตนัย 5 ข้อ ผลการประเมินพบว่าข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 ทุกข้อ

3. แบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.73$)

4. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ เป็นแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเรื่องย่อยดังนี้

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. การเปรียบเทียบทศนิยม | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 2. การบวกและการลบทศนิยม | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 3. การคูณและการหารทศนิยม | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| รวม | จำนวน 7 ชั่วโมง |

2. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 7 ชั่วโมง (ไม่รวมชั่วโมงทดสอบก่อนและหลังเรียน)

3. ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ เลขที่ 99 หมู่ 16 ตำบล คุ่มแก้ว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัด กาฬสินธุ์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม จำนวน 21 ข้อ แบ่งเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก 16 ข้อ และอัตนัย 5 ข้อ ในวันที่ 22 สิงหาคม 2565

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ จำนวน 7 แผน 7 ชั่วโมง กลุ่มเป้าหมาย ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม 2565 ถึง 9 กันยายน 2565



ภาพที่ 2 กิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ (การศึกษาตัวอย่าง)

แบบฝึกหัดข้อที่ 4 เรื่อง การบวกเลขน้อยมากกว่า 1 จำนวน

จงแสดงวิธีหาผลลัพธ์ต่อไปนี้

1) $(247 - 749) - (114 + 159)$

วิธีทำ $(247 - 749) - (114 + 159)$
 $= (247 - 749) - 273$
 $= -502 - 273$
 $= -502 - 273 = -775$

2) $[(-5.76) + 12.77] - [(-14.65) - 13.21]$

วิธีทำ $[(-5.76) + 12.77] - [(-14.65) - 13.21]$
 $= [(-5.76) + 12.77] = 7.01$
 $= [(-14.65) - 13.21] = -27.86$
 $= 7.01 - (-27.86)$
 $= 34.87$

ภาพที่ 3 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียน

5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม แล้วนำไปโดยการหำร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ และตรวจสอบการให้คะแนนแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหำร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละความก้าวหน้า โดยทั่วไปเกณฑ์ที่ใช้กำหนดการแปลผลความก้าวหน้าของผลการ เรียนรู้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 หรือ 25 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552, หน้า 78) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 25

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 แปลความว่า ฟังพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 แปลความว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 แปลความว่า พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 แปลความว่า พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 แปลความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.41/76.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	157	119.97	34.11	76.41
คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	22.87	5.34	76.22
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.41/76.22				

จากตารางที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ เท่ากับ 76.41 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.22 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.41/76.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 36.44 (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ด้วยการหาร้อยละความก้าวหน้า

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนสอบหลังเรียน	ร้อยละความก้าวหน้า
30	30	358	686	36.44

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 36.44 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากขึ้น

โดยทั่วไปเกณฑ์ที่ใช้กำหนดการแปลผลความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้กำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 หรือ 25 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2552, หน้า 78) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 25

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.90	0.31	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้ามีทักษะการฝึกคิดวิเคราะห์ หาข้อสรุปจากการเรียนรู้	4.70	0.65	มากที่สุด
3. ข้าพเจ้ารู้สึกเข้าใจเนื้อหามากขึ้นจากการทำแบบฝึกทักษะ	4.47	0.90	มาก
4. การจัดการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้าได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน	4.03	0.81	มาก
5. การจัดกิจกรรมการสอนของครูทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นต่อการเรียนมากขึ้น	4.43	0.77	มาก
6. การนำเสนอ ข้อสรุป ทฤษฎี ความรู้จากเพื่อนทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.20	0.81	มาก
7. ข้าพเจ้ารู้สึกเข้าใจเนื้อหาจากการศึกษาตัวอย่างโจทย์ที่หลากหลาย	4.37	0.81	มาก
8. การจัดการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้ากล้าแสดงออกทางความคิดเห็น	4.40	0.86	มาก
9. หลังจากการทำแบบฝึกทักษะเสร็จข้าพเจ้าอยากทำโจทย์ใหม่ ๆ มากยิ่งขึ้น	4.43	0.77	มาก
10. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนมีเป็นลำดับขั้นตอนที่สะดวกเข้าใจง่าย	4.90	0.31	มากที่สุด
โดยรวม	4.48	0.70	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ($\bar{X} = 4.90$) และข้อ 10 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนมีเป็นลำดับขั้นตอนที่สะดวกเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.90$)

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.41/76.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 76.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การที่ผลวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์อันเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ และผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้ (ได้แก่ หลักการ/แนวคิด ฯลฯ) และกระบวนการ (ได้แก่ กระบวนการคิด) ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ได้ (ทิตินา เชมมณี, 2556, น. 342) อีกทั้งยังมีสื่อการสอนที่เหมาะสม ซึ่งมีแบบฝึกทักษะที่เป็นเครื่องมือในการวัดผลหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนในแต่ละครั้ง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความสามารถของตนเองได้และไม่เข้าใจและทำผิดในเรื่องใด ๆ ผู้เรียนก็สามารถซ่อมเสริมตนเองได้ (สุนทร สินธพานนท์, 2561, น. 148-149) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการวิจัยของ วุฒิพงษ์ พันจันทร์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.56/77.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 เช่นเดียวกับการวิจัยของ อุไรวรรณ คำเมือง (2562) ได้ทำการวิจัย ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อเมตริกซ์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมเมตริกซ์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.41/77.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 และให้ผลเช่นเดียวกับการวิจัยของ ยุวดี ศรีสังข์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะเรื่อง ทศนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 36.44 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากขึ้น โดยทั่วไปเกณฑ์ที่ใช้กำหนดการแปลผลความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้

กำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 หรือ 25 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์เจริญ, 2552, หน้า 78) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 25 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ผู้วิจัยมีแบบฝึกทักษะที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้เพิ่มเติม หลังจากการสอน และทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนแม่นยำในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือในการวัดผลหลังจากที่ผู้เรียนเรียนจบบทเรียนในแต่ละครั้ง ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ความสามารถของตนเองได้และเมื่อไม่เข้าใจและทำผิดในเรื่องใด ๆ ผู้เรียนก็สามารถซ่อมเสริมตนเองได้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2561, หน้า 148-149) และสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางการเรียนในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ แบบฝึกทักษะ เพราะผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการเรียนรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความรู้ความเข้าใจกว้างมากขึ้น (วีณา วัชรเมธี, 2559, หน้า 2)

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$) อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ผู้วิจัยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน การนำเสนอตัวอย่างเริ่มจากง่ายไปยาก และการจัดการเรียนรู้ เน้นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น ในการสรุปหลักการ ทฤษฎี ทำให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความรู้ของตนเองกับเพื่อน ๆ จึงทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน ๆ อีกทั้งแบบฝึกทักษะมีจำนวนข้อที่ไม่มากจนเกินไป และเริ่มเนื้อหาจากง่ายไปยาก ทำให้ผู้เรียนสนใจและอยากฝึกปฏิบัติ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการวิจัยของ ภาคพล สารานู (2564) ได้ทำการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยประกอบสื่อประสมที่ส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยประกอบสื่อประสมที่ส่งเสริมทักษะการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 อยู่ในระดับมาก และให้ผลเช่นเดียวกับการวิจัยของ จุฑามาศ จิตต์บุญ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับแบบฝึกทักษะ เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการนำเสนอตัวอย่าง ซึ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากตัวอย่าง โดยการสังเกต เปรียบเทียบ เพื่อหาข้อสรุป หลักเกณฑ์ ทฤษฎี ดังนั้นครูผู้สอนควรเรียบเรียงตัวอย่างมาเป็นอย่างดี เน้นจุดที่ทำให้นักเรียนได้ข้อสังเกต และเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ที่ตนเองได้มาจากตัวอย่างที่ครูผู้สอนได้นำเสนอแนะกับเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

2. การจัดการเวลาสำหรับการนำเสนอตัวอย่างของครูผู้สอน จะต้องจัดเวลาให้เหมาะสมกับตัวอย่างที่ครูผู้สอนนำเสนอให้นักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรเตรียมตัวอย่าง และเรียบเรียงการนำเสนอตัวอย่างมาเป็นอย่างดี

ดี เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาในการสังเกตตัวอย่าง
พิจารณา หากจุดสำคัญเพื่อนำไปสรุปเป็นหลักการ ทฤษฎีในการแก้ปัญหาของตนเอง

3. แบบฝึกทักษะที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรมีรูปแบบการสร้างที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความ
ดึงดูด ให้นักเรียนสนใจอยากรู้และอยากปฏิบัติมากขอเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรใช้สื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีในยุคศตวรรษที่ 21 มากขึ้น เช่น สื่อออนไลน์ เกมการเรียนรู้ที่
เล่นในโทรศัพท์มือถือ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนรู้จักการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ และนักเรียนรู้สึกสนุกสนานกับ
การเรียนรู้ สนใจในการเรียนมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับ
นวัตกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ นอกจากแบบฝึกทักษะ เช่น Liveworksheets, desmos เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย กับเนื้อหา
คณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น พหุนาม การแยกตัวประกอบพหุนาม ตรรกศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
และสาระ ภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.
2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.
2560) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับ
ประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

เกศรินทร์ จันทรสนิท. (2557). ความต้องการการนิเทศการสอนของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาใน
โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(4), 380 – 390.

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2561). *พื้นฐานการ
วิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

งานทะเบียน – วัดผล. (2563). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563*. ภาพลื่นรุ้:
โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ภาพลื่นรุ้.

จุฑามาต จิตต์บุญ. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีผลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารจิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, คณะ
ศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ทิตนา เขมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2552). *การวิจัยเพื่อการเรียนรู้: ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภคพล สำราญ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยประกอบสื่อประสมที่ส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*
- ยุวดี ศรีสังข์. (2563). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- วิณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2554). *รูปแบบการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิณา วโรตมะวิชัย. (2559). *การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในโรงเรียนประถมศึกษา. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*
- วุฒิพงษ์ พันจันทร์. (2563). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบอุปนัย ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)*
- สุนันท์ สินธพานนท์. (2561). *นวัตกรรมการเรียนการสอนของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.*
- อุไรวรรณ คำเมือง. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยที่มีต่อเมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*