

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาด
รู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

**A Development of Learning Activities on Phenomenon Based Learning
Approach to Mathematical Literacy on Statistics for
Matthayomsuksa 2 Students**

พจีพัชร ช้างน้อย และ ชำนาญ ปาณาวงษ์

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Pajeepat Changnoi and Chamnan Panawong
Naresuan University, Phitsanulok, Thailand
Corresponding Author, E-mail: pajeepatc65@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 และ 2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เป็นรูปแบบการวิจัยและการพัฒนา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านนาอันน่อง(พระราชรัฐวิทยาคาร) จังหวัดแพร่ จำนวน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว ผลวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ 2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า และ 4) นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

* วันที่รับบทความ : 26 เมษายน 2567; วันที่แก้ไขบทความ 10 พฤษภาคม 2567; วันที่ตอบรับบทความ : 16 พฤษภาคม 2567

Received: April 26 2024; Revised: May 10 2024; Accepted: May 16 2024

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน; ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to construct and evaluate the effectiveness of learning activities on phenomenon-based learning approach to mathematical literacy on statistics for matthayomsuksa 2 students according to the 75/75 criteria, 2) comparing mathematical literacy after learning through phenomenon-based learning approach to mathematical literacy on statistics for matthayomsuksa 2 students, with the criteria at 75 percent. The research was carried out by research and development process. The sample consisted of 12 matthayomsuksa 2 students, second semester, academic year 2023, from

Ban Naunnong School, Phare Province, which were obtained by Simple random sampling. The research instruments were learning activities on phenomenon-based learning, lesson plans on phenomenon-based learning mathematics literacy assessment test. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, percentage and t-test. The results were founded that.

1. The learning activities on phenomenon based learning approach to mathematical literacy on statistics for matthayomsuksa 2 students developed, The learning activities on phenomenon based learning were 4 steps : 1) select an interesting Phenomenon, 2) analyze the utility of your existing lessons, 3) plan a sequence of activities, and 4) present and evaluate The results of appropriateness of learning activities were at a high level ($\bar{x}=4.79$) and the efficiency was 74.84/75.93, which was in accordance with the specified criteria.

2. The students had the mathematical literacy after the learning activities on phenomenon-based learning is not higher than the criteria of 75 percent.

Keyword: Activity; Phenomenon-based learning; Mathematical literacy

บทนำ

เมื่อโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ข้อมูลในบริบทโลกชีวิตจริงมีอยู่มากมายและมีความซับซ้อนมากขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีจึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในบริบทที่หลากหลาย ทำให้การใช้เพียงทักษะเชิงคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทที่มีความซับซ้อน แต่จำเป็นต้องมีการคิดอย่างเป็นตรรกะ มีความสามารถในการอธิบายที่มาที่ไป และมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563 : ออนไลน์)

การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงนักเรียนต้องรู้จักสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร นั่นคือ “การมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์” นั่นเอง สอดคล้องกับ วั
ว่า ความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริง นับว่าความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาพื้นฐาน ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก แต่ในปัจจุบันหากพิจารณาจากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ผลการประเมินใน PISA 2018 พบว่า นักเรียนไทยมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564 : 177) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้คะแนนจากการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์อาจเนื่องมาจาก นักเรียนเกิดปัญหาว่า ควรจะใช้ความรู้เรื่องใดในการแก้ปัญหา ไม่สามารถนำทฤษฎีบท กฎ นิยามทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์กับการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ไม่สามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทในชีวิตจริงได้ รวมถึงไม่สามารถอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์จึงเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา ซึ่งสิ่งเหล่านี้ซึ่งถึงการขาดทักษะการให้เหตุผลและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พร้อมทั้งเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม และดำเนินการตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ได้ รวมไปถึงนักเรียนไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีการแก้ปัญหา และไม่สามารถตีความผลลัพธ์ที่ได้กลับไปสู่ชีวิตจริงได้ ซึ่งจากปัญหาที่พบในชั้นเรียนเหล่านี้สอดคล้องกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับปัญหาที่ผู้วิจัยกล่าวไว้ข้างต้นนั้น คือ การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริงมาเป็นประเด็นกระตุ้นความสนใจ นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างสาระวิชา ร่วมกับเทคนิค กลยุทธ์การสอน และเครื่องมือเพื่อสร้างความรู้และทักษะข้ามพิสัยภายใต้บริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (ตะวัน ไชยวรรณ และ กุลธิดา นกุลธรรม, 2564)

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ซึ่งได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเข้ากับความรู้เดิมของตน การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอยู่ในสถานะของผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Active Creators) ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้ดีในระยะยาว และก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งเนื่องจากปรากฏการณ์ที่นำมาศึกษามีความสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน (พงศธร มหาวิทยาลัย, 2560) ทำให้ผู้เรียนสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงรวมถึงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แต่ละบุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุปและการตัดสินใจซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง สถิติ ไปใช้แปลงปัญหาและตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง ผู้เรียนสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลาง และการนำไปใช้ในชีวิตจริง ทำให้นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

แหล่งข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 กิจกรรมการเรียนรู้ รวม 14 ชั่วโมง ได้แก่ แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง กิจกรรมละ 2 ชั่วโมง

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบประเมิน

มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และส่วนท้ายมีแบบปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านวิจัยและประเมินผลรวมจำนวน 5 คน โดยตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.64$, S.D. = 0.17) และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.79$, S.D. = 0.07) แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรัตนะ บัวสนธ์ (2552 : 50-55) โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ เขต 2 โดย 1) ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา ภาษา และระยะเวลาที่ใช้ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข 2) ทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 9 คน มีผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ อย่างละ 3 โดยผลประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอูน่อง(พระราชรัษฎาวิทยาคาร) จำนวน 12 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอูน่อง(พระราชรัษฎาวิทยาคาร) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Group Posttest Only Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอูน่อง(พระราชรัษฎาวิทยาคาร) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2542 : 154)

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

Treatment	Posttest
X	O

สัญลักษณ์ที่ใช้รูปแบบในการทดลอง

X แทน การเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

O แทน การทดสอบหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาให้ครอบคลุมและตามประเด็นที่กำหนดไว้ ลักษณะของข้อสอบเป็นอัตนัย เป็นปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และมีข้อคำถามย่อยให้ผู้เรียนแสดงความรู้ด้านคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์ 2) การใช้สมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) การตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ 5 ปรากฏการณ์ จำนวน 15 ข้อ จากนั้นจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rowinelli and Hambleton) และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543 : 248-249) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สูตรของวิทนีย และซาเบอร์ (D.R.Whitney and D.R.Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 190-195) อยู่ระหว่าง 0.31-0.56 และค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 190-195) เท่ากับ 0.75 จากนั้นจึงจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขอออกหนังสือขอความร่วมมือใน การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ถึงโรงเรียนบ้านนาอู่หนอง(ประชารัฐวิทยาการ) ขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

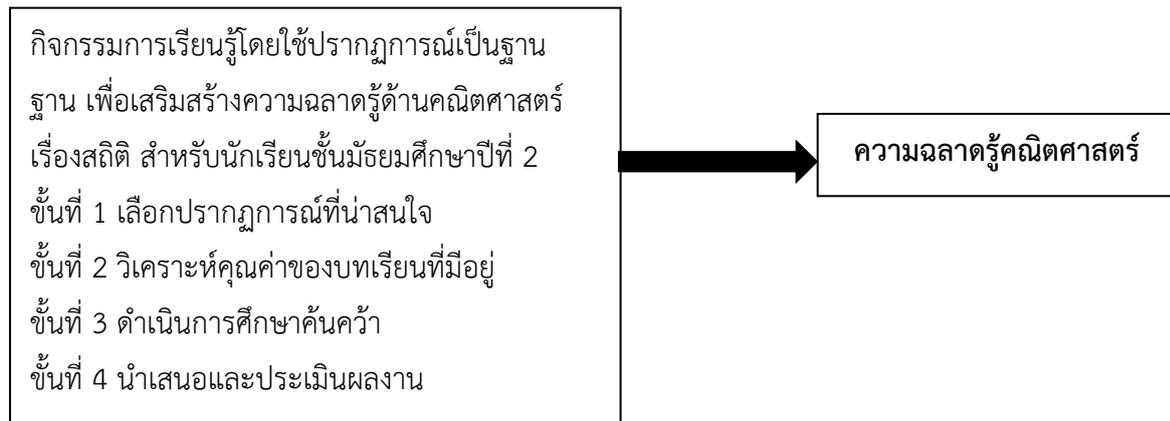
2. ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนการเรียนการสอน

3. ทดลองจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลาจัดกิจกรรมรวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังเรียนโดยทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม และขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.64$) และผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.79$)

1.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 3 คน พบว่า ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 3 คน มีปัญหา ได้แก่ 1) ด้านภาษา ผู้เรียนไม่เข้าใจคำชี้แจงในบางกิจกรรมจึงทำให้ผู้เรียนทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้คำชี้แจงในใบกิจกรรม โดยเพิ่มคำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมให้มากขึ้นและใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 2) ด้านเวลา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา มีเนื้อหาหนักทำให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยปรับเนื้อหาให้สั้นลง กระชับ อ่านเข้าใจง่ายเหมาะสมกับเวลาที่ใช้และครูผู้สอนคอยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

1.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 9 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างจัดการเรียนการสอน (E_1) เท่ากับ 74.84 และมีประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน (E_2) เท่ากับ 75.93 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน

ร้อยละของค่าเฉลี่ยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน(กิจกรรมที่)							ร้อยละของคะแนนจากการทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
1	2	3	4	5	6	7	
66.67	70.00	72.22	78.89	79.44	80.00	76.67	75.93
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 74.84							ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) = 75.93
$E_1/E_2 = 74.84/75.93$							

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของนักเรียน 12 คน พบว่า การทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 14.00 คิดเป็นร้อยละ 77.78 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S. D.	Sig.(2-tailed)
หลังการใช้	12	18	14.00	1.75810	.346

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำประเด็นข้อค้นพบมาอภิปรายตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆของกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.79$) และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกระบวนการในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนโดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูลและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกิจกรรมโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน แล้วจึงดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งดำเนินการแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนที่มีปัญหา เมื่อนำมาหาประสิทธิภาพกับนักเรียน จำนวน 9 คน พบว่า มีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างจัดการเรียนการสอนเท่ากับ 74.84 และมีประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 75.93 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนของการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ประกอบกับ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนนำโมเดลทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกเสมือนจริง โดยการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและปรับเปลี่ยนขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์มาอธิบายเนื้อหาพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ส่วนกระบวนการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริง มากระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตระหนักถึงประโยชน์ของเนื้อหาที่เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผน ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับสุพิชชานาเทพ (2566 : 101) ที่กล่าวว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยควรให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์โดยเป็นปรากฏการณ์ใกล้ตัวและมีความสำคัญกับนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงระหว่างปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ส่งเสริมให้นักเรียน ระดมความคิด และทำงานร่วมกันทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้นำไปสู่การสืบค้นข้อมูล เพื่อแก้ปัญหา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชรินรัตน์ ดวงธรรม (2565 : 146) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 ซึ่งอธิบายไว้ว่า การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีประเด็นที่ควรเน้น การใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ใกล้ตัว หรือมีประโยชน์ต่อนักเรียน การใช้คำถามนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาและคำถามกระตุ้นคิด การทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็น การให้คำแนะนำในกลุ่มย่อยอย่างทันท่วงที และเป็นไปตามแนวคิดของ Samahito (2019 : 113-129) ที่ได้อธิบายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon-based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้และทักษะในศาสตร์ต่างๆผ่านปรากฏการณ์ตามสภาพความเป็นจริงที่ผู้เรียนได้แสวงหาคำตอบและลงมือปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีความหมายต่อตนเองและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม (\bar{X}) เท่ากับ 14.00 คิดเป็นร้อยละ 77.78 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูไม่ได้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนและไม่ได้ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเข้าสู่เนื้อหา จึงทำให้นักเรียนขาดความรู้ที่จะนำไปเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ประกอบกับครูผู้สอนไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแผนหาตอบเท่าที่ควรและด่วนสรุปความรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามเวลาที่กำหนด จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งเป็นทำนองเดียวกับวาสนา กิมเท็ง (2553 : 119) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 เป็นเพราะว่าผู้วิจัยไม่ได้เน้นเนื้อหาในส่วนของ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มากนัก ผู้วิจัยเองก็ไม่ได้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อน จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 และสอดคล้องกับ ไพพยอม พิมพ์พาเรือ (2549: 1-3) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่จะพัฒนาการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นว่าจะต้องมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น และมีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี อีกเหตุผลหนึ่งการใช้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ มีจำนวน 12 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แต่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย จำนวน 4 คน และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย จำนวน 5 คน จะเห็นความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีมาก ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก จึงส่งผลให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก แสดงว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าแตกต่างกันสูง แม้ว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จะเท่ากับ 14 คะแนน ซึ่งคิดเป็น ร้อยละ 77.78 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับ Neil, 2008; Nakagawa and Cuthill, 2007; Barnette, 2006; Coe, 2002 (อ้างอิงใน สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2553) ได้ศึกษา ขนาดของผล : ความมีนัยสำคัญทางปฏิบัติในการวิจัย ที่กล่าวไว้ว่า ความแตกต่างทางสถิติขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นสำคัญ กล่าวคือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจะมีนัยสำคัญหรือไม่ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีผลต่อการตัดสินใจดังกล่าว เช่น ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีมากแต่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กผลที่ได้ อาจไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากว่าความแตกต่างมีน้อยและกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 50$) ผลที่ได้ อาจมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเลือกปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรเลือกปรากฏการณ์ที่เป็นปัจจุบัน เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและบริบทของนักเรียน สืบเนื่องจากการวิจัยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง PM 2.5 ในภูมิภาคของเรา จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจในการร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกระตือรือร้น เพราะเป็นเรื่องที่กำลังเกิดขึ้นใน ปัจจุบันโดยเฉพาะภูมิภาคของผู้เรียนที่ต้องเผชิญปัญหานี้เป็นประจำ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและช่วยสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

2. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องบริหารจัดการเวลา ให้มีความยืดหยุ่น ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวางแผนหาคำตอบ ไม่ควรเร่งรีบสรุปคำตอบ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ไปปรับใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น หรือใช้กับนักเรียนที่มีจำนวนมากเนื่องจากนักเรียนได้เกิดปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลาย

2. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรออกแบบแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ให้ครบทุกกระบวนการคณิตศาสตร์ในแบบทดสอบ 1 ข้อ

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรมีการทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเข้าสู่เนื้อหาถัดไป และให้คำแนะนำในกลุ่มย่อยขณะทำกิจกรรม

4. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และให้นักเรียนมาล้วงหน้าจากสื่อที่หลากหลายโดยครูอาจแนะแหล่งศึกษาค้นคว้าให้กับนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- ชรินทร์ตัน ดวงธรรม. (2565). *การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. หลักสูตร การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาคณิตศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- ตะวัน ไชยวรรณ และ กุลธิดา นกุลธรรม. (2564). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน : การเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความจริง. วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 15 (2), 251-263.*

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พงศธร มหาวิทยาลัย. (2560). *นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์*. นิตยสาร สสวท., 46 (3), 40-45
- ไพพะยอม พิมพ์พาเรือ. (2549). *รายงานสรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์”*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: คำสมัย.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา กิมเท็ง. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณการศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *PISA 2021* กับการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2566. แหล่งที่มา: <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์*. *ออนไลน์*. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2566. แหล่งที่มา: https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
- สุพัฒน์ สุขมลสันต์. (2553). *ขนาดของผล : ความมีนัยสำคัญทางปฏิบัติในการวิจัย*. *วารสารภาษาปริทัศน์*. (25), 26-38.
- สุพิชชา นาเทพ. (2566). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญาณการศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Samahito, C. (2019). Phenomenon-based learning experience provision for young Children. *Silapakorn University Journal*. 39 (1), 113-129.