



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



พจิพัชร ช้างน้อย

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้าง
ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 "

ของ พจีพัชร ช้างน้อย

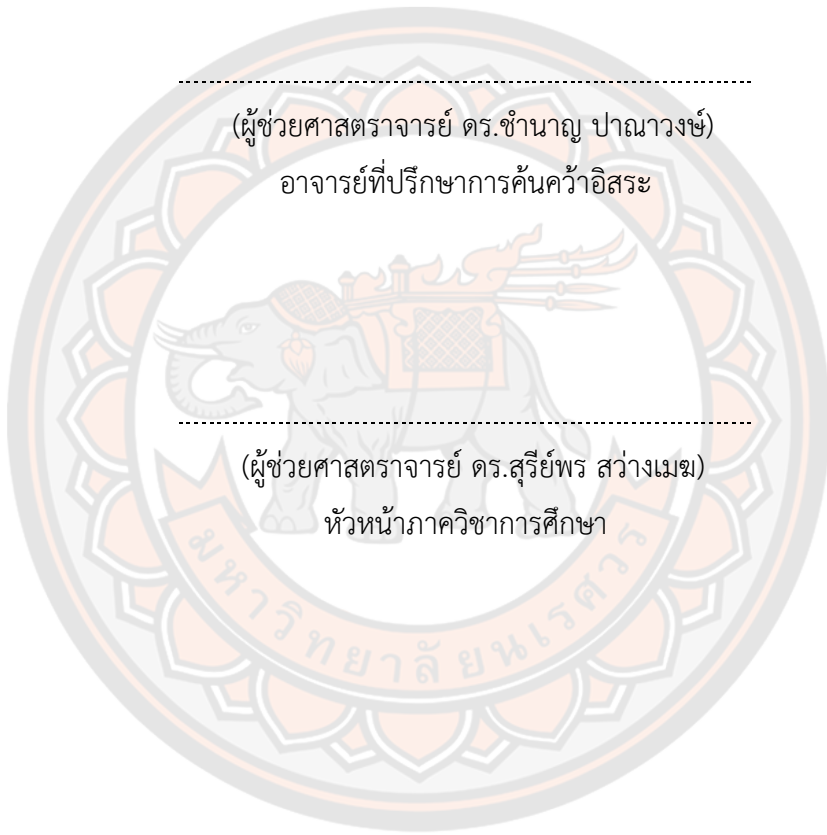
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณางษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้วิจัย	พจิพัชร ช่างน้อย
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน, ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและการพัฒนา มีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านนาอูน่อง(ประชารัฐวิทยาการ) จังหวัดแพร่ จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบเทียบกับเกณฑ์ ผลวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ 2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า และ 4) นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.07) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75



Title	A DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES ON PHENOMENON BASED LEARNING APPROACH TO MATHEMATICAL LITERACY ON STATISTICS FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS
Author	Pajeeapat Changnoi
Advisor	Assistant Professor Dr. Chamnan Panawong
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2023
Keywords	Learning activity on Phenomenon based learning, Mathematical literacy

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 mathayomsuksa 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 mathayomsuksa 2 students, with the criteria at 75 percent. The participants were 12 students in mathayomsuksa 2 in Ban Naunnong School, Phare Province, which were obtained by purposive 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 One sample t-test. The results were founded that.

1. The learning activities on phenomenon based learning approach to mathematical literacy on statistics for mathayomsuksa 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 ($=4.79$, S.D. = 0.07) 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



ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชำนาญ ปาณาวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้อุทิศสละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการการค้นคว้าอิสระอันประกอบไปด้วย อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ คุรุทเมือง รองศาสตราจารย์.ดร.วารินทร์ แก้วอุไร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังคณา อ่อนธานี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการค้นคว้าอิสระด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ จันทะคุณ นายวิระพันธ์ ไชย-บุตร นางสาวภคินิภา ภรศิริอมรกุล นางนันทกา ช่างน้อยและนางสาววนิดา เหลี่ยมศรี ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาอู่หนอง(ประชารัฐวิทยาคาร) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครสวรรค์ เขต 2 เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อ การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ นักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีใน การเก็บรวบรวมข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์และสามารถนำไปปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้และผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย

พจิพัชร ช่างน้อย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
1. มาตรฐานและตัวชี้วัด หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560).....	9
2. กิจกรรมการเรียนรู้.....	14
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน.....	24
4. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์.....	29
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38

6. กรอบแนวคิดการวิจัย	47
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	48
ขั้นตอนที่1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75	48
ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75	62
บทที่ 4 ผลการวิจัย	77
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75.....	78
ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	85
บทที่ 5 บทสรุป.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผล	87
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก.....	98
ประวัติผู้วิจัย	170

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	26
ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ.....	50
ตาราง 3 แสดงเนื้อหา เรื่อง สถิติ ที่สอดคล้องกับลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ใน กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	51
ตาราง 4 แสดงเนื้อหา เรื่อง สถิติ ปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	54
ตาราง 5 แสดงบทบาทครู บทบาทนักเรียนและขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์.....	54
ตาราง 6 แสดงการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	56
ตาราง 7 แสดงโครงสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	64
ตาราง 8 แสดงเกณฑ์ในการให้คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	67
ตาราง 9 แสดงรูปแบบการทดลองโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น ฐาน	72
ตาราง 10 แสดงวันเวลาและแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน.....	73

ตาราง 11 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	79
ตาราง 12 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	80
ตาราง 13 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	83
ตาราง 14 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน.....	84
ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ของการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2.....	85
ตาราง 16 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	152
ตาราง 17 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏ การณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน.....	154
ตาราง 18 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของ ความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น ฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน.....	156

ตาราง 19 ค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	158
ตาราง 20 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	159
ตาราง 21 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน	159
ตาราง 22 ผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คน ภายหลังจากเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	160
ตาราง 23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	161

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักสำคัญในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้.....	17
ภาพ 2 แสดงความสัมพันธ์ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2021.....	36
ภาพ 3 การทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์.....	163
ภาพ 4 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง แผนภาพจุด.....	164
ภาพ 5 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง แผนภาพต้นไม้... ..	165
ภาพ 6 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ฮิสโทแกรม	166
ภาพ 7 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต.	167
ภาพ 8 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง มัธยฐาน	168
ภาพ 9 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ฐานนิยม.....	169

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

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

การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริงนักเรียนต้องรู้จักสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหา ต้องเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์อย่างไร นั่นคือ “การมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์” นั้นเอง สอดคล้องกับ OECD (2018, หน้า 7) ได้นิยามความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของ PISA 2022 ไว้ว่า ความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริง นับว่าความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานและการใช้ชีวิตประจำวัน

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาพื้นฐาน ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก แต่ในปัจจุบัน หากพิจารณาจากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนจากโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ผลการประเมินใน PISA 2018 พบว่า นักเรียนไทยมีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของไทยไม่มีการเปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564, หน้า 177) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้คะแนนจากการทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์อาจเนื่องมาจาก นักเรียนเกิดปัญหาว่าควรจะใช้ความรู้เรื่องใดในการแก้ปัญหา ไม่สามารถนำทฤษฎีบท กฎ นิยามทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์กับการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ไม่สามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทในชีวิตจริงได้ รวมถึงไม่สามารถอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์จึงเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา ซึ่งสิ่งเหล่านี้บ่งชี้ถึงการขาดทักษะการให้เหตุผลและกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พร้อมทั้งเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม และดำเนินการตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลลัพธ์ได้ รวมไปถึงนักเรียนไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีการแก้ปัญหา และไม่สามารถตีความผลลัพธ์ที่ได้กลับไปสู่ชีวิตจริงได้ ซึ่งจากปัญหาที่พบในชั้นเรียนเหล่านี้สอดคล้องกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

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

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ซึ่งได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเข้ากับความรู้เดิมของตน การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอยู่ในสถานะของผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Active Creators) ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้ดีในระยะยาว และก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง เนื่องจากปรากฏการณ์ที่นำมาศึกษามีความสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน (พงศธร มหาวิทยาลัย, 2560) ผู้เรียนสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงรวมถึงการใช้แนวคิดกระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แต่ละบุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้ และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุปและการตัดสินใจซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ทำให้นักเรียนมีเหตุผลในการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

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

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตของงานวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านเนื้อหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูลและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือวิทยฐานะเชี่ยวชาญ 2 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลการวิจัย 1 คน

2. นักเรียนที่เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านค้ำปิ่นใจ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เพื่อทำการตรวจสอบเครื่องมือของกิจกรรมการเรียนรู้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน จำแนกเป็น นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านค้ำปิ่นใจ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ จำนวน 9 คน จำแนกเป็น นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสม
2. ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตด้านเนื้อหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา
ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูลและแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอู่หนอง(พระราชรัฐวิทยาคาร) อำเภอลอง จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอู่หนอง(พระราชรัฐวิทยาคาร) อำเภอลอง จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 12 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริง เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างสาระวิชา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนเรื่องสถิติ รายวิชาคณิตศาสตร์ มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนการเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการสอน ควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับขั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ผู้เรียนวิเคราะห์คุณค่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคกลยุทธ์การสอน เช่น การบรรยาย การใช้สื่อการสอน การพบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนดำเนินการจัดการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย สังเกตปรากฏการณ์ ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบ ครูผู้สอนสนับสนุนและกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถาม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ ผู้เรียนช่วยกันวางแผนดำเนินการจัดการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่นำไปสู่การลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำเสนอผลลัพธ์จากการศึกษาปรากฏการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การนำเสนอทางวิดีโอ เพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจเกี่ยวกับสถิติที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์รวมถึงผู้เรียนสามารถนำกระบวนการหาคำตอบ สืบค้นข้อมูลจากกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้

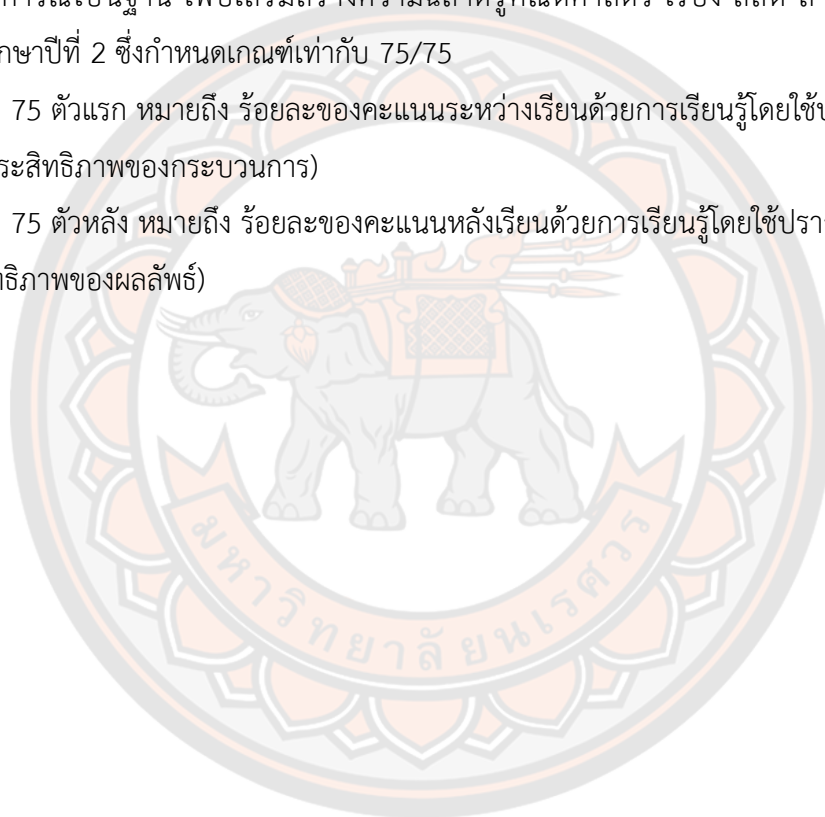
2. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์(mathematical literacy) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการนำโมเดลทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง โดยการเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา การปรับเปลี่ยนขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์หรือใช้ตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์มาอธิบายเนื้อหาสาระ พร้อมทั้งสามารถอธิบายความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหา 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา 3) บริบทที่ใช้ในแบบทดสอบซึ่งสัมพันธ์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

3. ความเหมาะสม หมายถึง ระดับคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

4. ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยใช้เกณฑ์การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์เท่ากับ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และการนำไปใช้

- 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- 1.2 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 1.4 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 1.5 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. กิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.5 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

- 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
- 3.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
- 3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
- 3.4 การประเมินผลจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

4. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

- 4.1 ความฉลาดรู้(Literacy)
- 4.2 ความฉลาดรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Literacy in Mathematics)
- 4.3 ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์(Mathematical Literacy)
- 4.4 แนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย



1. มาตรฐานและตัวชี้วัด หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, หน้า 2) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการ ของ จำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ พังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิตความสัมพันธ์ระหว่างรูป เรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

1.2 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, หน้า 4) ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง และใช้ ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ใน การแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิตตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการรูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่องและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, หน้า 29) ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

1.4 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน 1.5 หน่วยกิต
 ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ / กระบวนการเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

สถิติ การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์ การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง การเท่ากันทุกประการ

ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ความเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมแบบด้าน - มุม ด้าน, มุม - ด้าน - มุม, ด้าน - ด้าน - ด้าน, มุม - มุม - ด้าน, ฉาก - ด้าน - ด้าน และการนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหาเส้นขนาน เส้นขนานและมุมภายใน เส้นขนานและมุมแย้ง มุมภายนอกและมุมภายใน และรูปสามเหลี่ยม

การให้เหตุผลทางเรขาคณิต การนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยมไปใช้ในการแก้ปัญหา

การแยกตัวประกอบของพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองโดยใช้ สมบัติการแจกแจง กำลังสองสมบูรณ์ ผลต่างของกำลังสอง เป็นต้น โดยนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม มีเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ

สื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และนำความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบระเบียบ รอบคอบ รับผิดชอบมีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความซื่อสัตย์สุจริตมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

1.5 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1	สถิติ	ค 3.1 ม.2/1	- การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	14
2	ความเท่ากันทุกประการ	ค 2.2 ม.2/4	-ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม -การนำความรู้เกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการไปใช้ในการแก้ปัญหา	10
3	เส้นขนาน	ค 2.2 ม.2/2	-เส้นขนานและมุมภายใน	8

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
			<ul style="list-style-type: none"> - เส้นขนานและมุมแย้ง - เส้นขนานและมุมภายใน - เส้นขนานและรูปสามเหลี่ยม 	
4	การสร้างทางเรขาคณิต	ค 2.2 ม.2/1	<ul style="list-style-type: none"> - ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางเรขาคณิต - การสร้างและการให้เหตุผลเกี่ยวกับการสร้าง - การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม 	14
5	การแยกตัวประกอบของพหุนาม	ค 1.2 ม.2/1 ม.2/2	<ul style="list-style-type: none"> - การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ - การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง 	14

หมายเหตุ : ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ จำนวน 14 ชั่วโมง มาใช้ประกอบในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2. กิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

สุพิน บุญช่วงศ์ (2538, หน้า 35) กิจกรรมการเรียนรู้ คือ กิจกรรมที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมและทำให้นักเรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, หน้า 72) กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ชนาธิป พรกุล (2552, หน้า 7) กิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีความหลากหลายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้

อุษา คงทอง และคณะ (2553, หน้า 57) กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ คือ ภารกิจ หรืองานที่ผู้เรียนปฏิบัติทำให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์(2553, หน้า 3) กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียน ตั้งใจเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้น การเรียนของผู้เรียนจะไปสู่จุดหมายปลายทาง คือความสำเร็จ ในชีวิตหรือไม่เพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีของผู้สอน หรือผู้สอนด้วยเช่นกัน หากผู้สอนรู้จักเลือกใช้วิธีการจัดกิจกรรมที่ดีและเหมาะสมแล้ว ย่อมมีผลดีต่อการเรียนของ ผู้เรียน ดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
2. เกิดทักษะหรือมีความชำนาญในเนื้อหาวิชาหรือกิจกรรมการเรียนรู้

3. เกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปอีกก็ได้

ทั้งนี้ การที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุก ๆ ด้านทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญานั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดก็คือการให้การศึกษา ซึ่งจากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

อุษา คงทอง และคณะ (2553, หน้า 57) กิจกรรมการเรียนรู้นี้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้นี้ที่เหมาะสม จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีผลต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

1. กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน
2. กิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมจะช่วยให้เห็นผู้เรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
8. กิจกรรมจะช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวาง
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของผู้เรียน
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นหมู่
14. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่างๆ

วารี ธีระจิตร (2530, pp. 162-163) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

1. กิจกรรมช่วยส่งเสริม ความงอกงามและพัฒนาการทุกๆ ด้าน (ร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา)
2. ปลูกฝังเจตคติที่ดี
3. ช่วยให้เกิดความเข้าใจบทเรียน
4. ช่วยให้เกิดได้เคลื่อนไหว และการเคลื่อนไหวก่อให้เกิดการเรียนรู้

5. ช่วยให้เด็กทำงานเป็นหมู่คณะ
6. เสริมทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะการคิด เป็นต้น
7. ขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง
8. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. ได้รับความสนใจและรู้สึกสนุกสนาน
10. ปลูกฝังความรับผิดชอบ และความเป็นประชาธิปไตย การทำงานเป็นทีม
11. ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

วารสาร ศรีวิโรจน์ (หน้า 2) ได้กล่าวถึง กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม จะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง นั่นคือกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลต่อผู้เรียน ดังนี้

1. กระตุ้นความสนใจ สนุกสนาน ตื่นตัวในการเรียน มีการเคลื่อนไหว
2. เปิดโอกาสให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
3. ปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย การใช้ทักษะชีวิต
4. ฝึกความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลตามศักยภาพ และคุณลักษณะที่ดี
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่มการบริหารจัดการ ฯลฯ
6. ฝึกการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ตลอดชีวิต
7. สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กับครูและบุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
8. เข้าใจบทเรียนและส่งเสริมพัฒนาการผู้เรียนในทุกๆด้าน

จากความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เกิดความสนุกสนาน ตื่นตัวในการเรียน มีการเคลื่อนไหวและช่วยให้เกิดทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทักษะการคิด เป็นต้น

2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านอธิบายองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2526, หน้า 106) กล่าวว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสามเส้าอันประกอบด้วย OLE ได้แก่

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

2. การเรียนการสอน (Learning Experience) คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. การวัดผลและประเมินผล (Evaluation) คือ สิ่งที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่า เกิดการเรียนรู้และมีพฤติกรรม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด รวมเรียกว่า "ไตรยางค์การเรียนการสอน" ได้แสดงเป็นแผนภูมิไว้ ดังนี้



ภาพ 1 แสดงผังความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักสำคัญในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

จากแผนภูมิ OLE จะเห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันเป็นกระบวนการ กล่าวคือ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นตัวตั้งหรือเป็นตัวเริ่มต้น การเรียนการสอน เป็นตัวกลางนำไปสู่การบรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ลำพอง บุญช่วย (2530, หน้า 1) กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนการสอนไว้ 7 ประการ ได้แก่ 1) ครูผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) หลักสูตร 4) วิธีการสอน 5) วัตถุประสงค์การสอน 6) สื่อการสอน และ 7) การประเมินผล

สุพิน บุญวงศ์ (2538, หน้า 4 - 5) กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนการสอนไว้ 3 ประการ ได้แก่ ครู นักเรียน และสิ่งที่จะสอน สรุปได้ ดังนี้

- 1) ครู เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ บุคลิกภาพและความสามารถของผู้สอนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนควรมีบุคลิกภาพที่ดีและรู้จักเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
- 2) นักเรียนหรือผู้เรียน เป็นองค์ประกอบสำคัญเท่ากับผู้สอน ความสำเร็จในกาศึกษาเป็นเป้าหมายสำคัญของผู้เรียน ผู้สอนจึงควรเป็นผู้แนะแนว แนะนำ และจัดมวลประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด
- 3) สิ่งที่จะสอน ได้แก่ เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ครูจะต้องจัดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย ระดับชั้นและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของการเรียนการสอน

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, หน้า 166-170) ได้อธิบายว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะขาดจากการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นต้องช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดหรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

1.3.2 ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับขั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไปใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.3.3 ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้น หรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.3.4 ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้สอนเอง ก็จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ขั้นสอน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางการสอนในครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอน

แต่ละครั้ง มีแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่ามีพฤติกรรมตรงกับ การเรียนรู้ชนิดใด จะพิจารณาเฉพาะค่ากิริยาของจุดประสงค์ปลายทางของการสอนอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญ จึงตัดสินใจได้ว่า จุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ตรงกับการเรียนชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผล ตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด การแก้ปัญหาและเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียน มีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ ก็ควรให้คำแนะนำ เพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ชั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิดและทักษะทางการแล้วสรุปเป็นแนวความคิดหรือมโนภาพหรือหลักการหรือ ข้อความสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะตระหนักถึงการกำหนด กิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ ตามความเหมาะสมแต่ไม่ใช่ ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วย รวบรวมข้อสรุปไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่งหลังจากผู้เรียนช่วยกัน สรุปบทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรรหา วิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

4. กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือ ทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้า ทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริม หลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติตามโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน โดยการกระตุ้นความ สนใจในการเรียนด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในขั้นตอนที่จะสอน ทั้งนี้อาจมีการทบทวน ความรู้เดิมแล้ว รวมถึงการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าในการเรียนครั้งนี้ จะต้องเรียนอะไรบ้าง มีกิจกรรมอย่างไรบ้างแล้วต้องทำอะไร

2. ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่จะกำหนดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ประกอบไปด้วย กิจกรรมแกนหลัก ซึ่งมีความสำคัญมากเพราะเป็นการกำหนดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่จะสอนในบทนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ส่วนกิจกรรมทดสอบ

เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะต่าง ๆ ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมแกน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาน้อยเพียงใด

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่จะประกอบไปด้วย กิจกรรมสรุปบทเรียน โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือรวบรวมข้อสรุปเพียงเท่านั้น แต่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ที่ได้รับในชั้นสอนด้วยตนเอง ส่วนกิจกรรมกิจกรรมฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะให้มีความชำนาญมากยิ่งขึ้นด้วยการทำแบบทดสอบ รายงาน โครงการ เป็นต้น

2.4 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

จิราพร บุญประเสริฐ และคณะ (2550, หน้า 55 - 59) ได้กล่าวว่า จากแผนภูมิ OLE ขั้นตอนสำคัญของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผลจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งในหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553 เน้นการบรรลุจุดประสงค์ใน 3 ด้าน ได้แก่

- พุทธิพิสัย (Cognitive) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถของสมอง (Brain)
- ความรู้ในเนื้อหาสาระ หรือทฤษฎี
- ทักษะพิสัย (Skill) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ (Hand)
- จิตพิสัย (Affective) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรมเจตคติ ความรู้สึกในด้านจิตวิญญาณจิตใจ (Heart)

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction)

การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน หรือการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นที่สืบเนื่องมาจากขั้นที่ 1 ซึ่งในขั้นนี้จะกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้จุดประสงค์การเรียนรู้บรรลุผล ได้แก่ การกำหนดหัวข้อรายละเอียดที่จำเป็นในการจัดทำแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น สาระสำคัญ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน แหล่งการเรียนรู้ เป็นต้น ในขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นการจัดการเรียนการสอน (Instruction) ซึ่งผู้สอนจะต้องเตรียมการวางแผนในการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบว่าในแผนการสอน มีจุดเน้น สาระ เนื้อหาที่สำคัญจะใช้รูปแบบการถ่ายทอดความรู้ หรือรูปแบบที่จะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบใด เช่น การอภิปราย การสาธิต การสืบค้น การจัดทำโครงการวิจัย การทดลองปฏิบัติจริง เป็นต้น

จากข้อความข้างต้น จะใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอน (Teaching Procedures) ตามแนวการสอนเพื่อการสื่อสาร(Communicative Approach) มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้ คือ

1) ขั้นเตรียมความพร้อมหรือชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up) เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ อาจจะเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วหรืออาจจะเป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่ที่กำลังจะเรียนต่อไป กิจกรรมที่ใช้ในขั้นตอนนี้ อาจจะเป็นเพลง เกม นิทาน การสนทนา หรือการแสดงต่าง ๆ เป็นต้น

2) ขั้นการนำเสนอ (Presentation) เป็นขั้นที่ครูเสนอเนื้อหาภาษาให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบและความหมาย

3) ขั้นฝึก (Practice) เป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนได้ฝึกภาษาที่เสนอในขั้นการนำเสนอในกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ให้แนวทางหรือควบคุมอยู่

4) ขั้นนำไปใช้ (Production) เป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนได้ใช้ภาษาที่ฝึกมาบ้างแล้ว จากขั้นฝึกในกิจกรรมกลุ่ม หรือกิจกรรมคู่ในทักษะต่าง ๆ ทั้งนี้รวมถึงการกำหนดสื่อการสอน สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลเต็มศักยภาพ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดวิธีการวัดผล และประเมินผล (Evaluation)

การวัดผลและการประเมินผล เป็นกิจกรรมสำคัญที่ต้องกำหนดไว้ทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของการวัดผลและประเมินผล ประกอบด้วย

การวัดผล (Measurement) คือ การตรวจสอบว่าพฤติกรรมของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ เจตคติ เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ด้วยการใช้เครื่องมือวัดผลแบบต่างๆ เช่น การวัดพฤติกรรม การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การตรวจแบบฝึกหัด การใช้แบบทดสอบ การประเมินด้วยแฟ้มผลงานของนักเรียน เป็นต้น

การประเมินผล (Evaluation) คือ การตัดสินคุณภาพของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด เมื่อนำผลจากคะแนนหรือการปฏิบัติงานมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น ผ่านเกณฑ์การประเมิน หรือไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง ต้องแก้ไข

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนได้แก่ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การกำหนดวิธีการวัดผล และประเมินผล

2.5 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักวิชาการการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 459) ได้กล่าวไว้ว่าการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษ “Development Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมี

ประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปใช้ทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรม (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์ คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/ 85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 465)

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1) ขั้นประเมินประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณประเมินประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยปกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2) ขั้นประเมินประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณประเมินประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3) ขั้นประเมินประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้หลัง 45 การทดลองคำนวณประเมินประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, หน้า 50-51) ได้เสนอขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่คุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลางการทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า นวัตกรรมนั้นมีความเกี่ยวข้องสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้นบุคคลเหล่านี้ มีความรู้และความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสม ในการนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้น จึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่าน การปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1 : 3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1 : 4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็น มีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสามแต่ถ้าเป็นการประเมินแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้จำนวนกลุ่มบุคคลทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบอกระดับหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่าค่า E_1/E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีสามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้ มีหลักพิจารณาว่า ถ้านวัตกรรมศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้าเนื้อหาสาระไม่ยากมากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุดในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวมาแล้วสิ่งที่น่าสนใจมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือพื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้ และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือก การประเมินตามแบบของ รัตนะ บัวสนธ์ (2552) และใช้เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของ นวัตกรรม กำหนดไว้ที่ 75/75 เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมในการเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งความ

ฉลาดรู้มันยากและต้องใช้เวลาในการพัฒนาตามกระบวนการขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Nuora & Väliisaari (2019) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติของโลกแห่งความจริงในมุมมองที่หลากหลาย เน้นกระบวนการเชิงบูรณาการระหว่างสาระรายวิชาต่าง ๆ และหัวข้อประเด็นที่สนใจ

Symeonidis & Schwarz (2016) ให้ความหมายว่า เป็นการสอนแบบบูรณาการหลายสาระวิชาและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างวิธีหาคำตอบจากปรากฏการณ์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นการเรียนแบบสหวิทยาการช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดทฤษฎีองค์ความรู้ใหม่ และเข้าใจปรากฏการณ์ในชีวิตจริง

Daehler & Folsom (2016) ให้ความหมายว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะรวมยอดของแต่ละศาสตร์ ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้ใหม่จากการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและมีความหมาย

Mattila & Silander (2015) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้แบบองค์รวมนำปรากฏการณ์ของโลกแห่งความจริงเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ซึ่งปรากฏการณ์ที่ใช้จะต้องมีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะจากการศึกษาปรากฏการณ์แบบสหวิทยาการภายใต้บริบทที่เชื่อมโยงกัน

Butkatunyoo (2018) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนที่เริ่มด้วยปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง นำไปสู่การเรียนรู้แบบสหวิทยาการในมุมมองที่หลากหลาย โดยใช้เทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียนข้ามศาสตร์วิชาภายใต้บริบทที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

Mahavijit (2017) ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาและพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่สนใจแบบองค์รวม ไม่มีการเรียนเนื้อหาสาระแยกรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริงมาเป็นประเด็นกระตุ้นความสนใจ นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างสาระวิชา ร่วมกับเทคนิค กลยุทธ์การสอน และเครื่องมือ

เพื่อสร้างความรู้และทักษะข้ามพิสัยภายใต้บริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

3.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีลักษณะเน้นการสอนแบบบูรณาการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเป็นประเด็นองค์รวมไม่มีการแยกรายวิชา (Thematic learning) ภายใต้กรอบแนวคิดหลักที่ว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ผ่านการศึกษาปรากฏการณ์ตามสภาพจริงด้วยกระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นโมดูล มีการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student center) รวมถึงการสอดแทรกกิจกรรมในบริบทของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Cooperative problem-solving) ภายใต้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Socio-constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมสังคม (Socio-cultural learning theory) (Mahavijit, 2017) เพื่อให้ผู้เรียนรู้แนวคิดทฤษฎีเนื้อหาใหม่ผ่านการเชื่อมโยงสถานการณ์กับปรากฏการณ์จริงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จะเริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในโลกความเป็นจริง ตามด้วยการตั้งคำถามโดยผู้เรียน ประกอบด้วยมิติ 5 มิติ (Mattila & Silander, 2015) คือ

1. ความเป็นองค์รวม (Holisticity)

การเรียนรู้แบบบูรณาการใช้ความรู้ข้ามศาสตร์กับประเด็นที่สนใจอย่างเป็นธรรมชาติหรือเรียกได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีรูปแบบสหวิทยาการที่เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริง โดยไม่มีการแบ่งเนื้อหาตามรายวิชาเหมือนกันการจัดการเรียนรู้ทั่วไป

2. สอดคล้องกับบริบท (Contextuality)

การเรียนรู้ของผู้เรียนต้องสามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาหรือสร้างคุณประโยชน์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียนและชุมชน ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย ปรากฏการณ์ที่ใช้สามารถกำหนดล่วงหน้าได้แต่ต้องมีประเด็นหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สังเกต พิจารณาและวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. การเรียนรู้สภาพจริง (Authenticity)

การเรียนรู้ต้องใช้สถานการณ์ปัญหาของโลกแห่งความเป็นจริงในการขับเคลื่อนกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมชุมชน เรียนรู้แนวคิดทฤษฎีจากผู้เชี่ยวชาญในหลากหลายศาสตร์เข้าใจการแก้ปัญหาชุมชนจากปราชญ์ชาวบ้าน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เองผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยความชำนาญและมีประสบการณ์อย่างแท้จริง

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based inquiry learning)

การเรียนรู้เริ่มจากผู้เรียนระบุปัญหา ตั้งคำถามจากการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริงเป็น

การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย นำไปสู่การแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาร่วมกัน ให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา

5. กระบวนการเรียนรู้ (Learning process)

การเรียนรู้มีกระบวนการพัฒนาสมมติฐานสร้างทฤษฎีผู้เรียนสามารถวางแผนกระบวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ต้องเกี่ยวข้องกับบริบทของการแก้ปัญหา การเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์จริง สามารถปรับเปลี่ยนการหาคำตอบได้ตามสถานการณ์ตลอดเวลา การสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีผู้สอนกระตุ้น สนับสนุน และอำนวยความสะดวกของผู้เรียนให้สามารถออกแบบแนวทางการเรียนหาคำตอบได้

3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มุ่งเน้นการบูรณาการของเนื้อหาสาระวิชาที่หลากหลายและเป็นประเด็นหัวข้อเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริงและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างลึกซึ้ง โดยได้มีนักการศึกษาเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ไว้ดังนี้ (Daehler & Folsom 2016; Nordberg & Ahola-Luttilla, 2019)

ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

Daehler & Folsom (2016)	Nordberg & Ahola-Luttilla (2019)
เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (Select an Interesting Phenomenon) ปรากฏการณ์ที่เลือกมาควร สอดคล้องกับประสบการณ์และระดับขั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน และควรมองปรากฏการณ์เป็นเซต (Think about the Phenomena as a Set)	วางแผน (Planning) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมี การวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอน ในแต่ละวิชาเริ่มต้นจากการคัดเลือกเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่สามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกันได้ แล้วร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อธรรมชาติวิชานั้น

Daehler & Folsom (2016)	Nordberg & Ahola-Luttilla (2019)
<p>วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ครูควรพิจารณาว่า นักเรียนได้ เรียนรู้อะไรจากกิจกรรม และจะประยุกต์สิ่งเหล่านั้นไปสู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างไร</p>	<p>การดำเนินการ (Execution) การดำเนินการจัดการเรียนรู้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย ออกแบบการประเมิน เชิงปฏิบัติการในการทบทวน วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอภิปราย ได้เสียงเชิงวิชาการ เพื่อพัฒนาความรู้ของตนเอง โดยครูทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งให้การ เสริมแรงทางบวกแก่นักเรียนให้เกิด ความมุ่งมั่นตั้งใจ และกล้าที่แสดงความเป็นตัวตนของตนเอง</p>
<p>วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์และสนทนา อภิปรายกับนักเรียน เพื่อสำรวจแนวคิดและตั้งคำถาม กระตุ้น ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจความเป็นไปได้ ส่งเสริมให้นักเรียนระบุสิ่งที่อยากเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ สนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมวางแผน กิจกรรมการเรียนรู้และเพิ่มขั้นตอนการสรุปสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้จากกิจกรรมโดยอาจใช้คำถาม</p>	<p>การประเมิน (Evaluation) การประเมินเป็นการประเมิน ระหว่างเรียนที่สะท้อนให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียน โดยมีลักษณะ การประเมินที่หลากหลาย จุดมุ่งหมายของการประเมินที่ไม่ใช่ มุ่งเน้นเกรด หรือผลการเรียน แต่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองยิ่งขึ้น โดยที่ทุกคนสามารถพัฒนา งานของ ตนเองในกรอบที่กำหนด ซึ่งการประเมินอาจกำหนดคะแนนให้อยู่ใน รายวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่ประเมินร่วมกันของครูมากกว่าหนึ่งคนหรือกำหนดให้อยู่ในรายวิชาทั้งสองวิชาก็ได้ตามความเหมาะสม</p>

วางแผนการตรวจสอบความ เข้าใจของผู้เรียน

(Make a Plan for How You will Know

Students have made Sense of the

Phenomenon) โดยให้นักเรียนเขียน

คำอธิบาย ออกแบบสไลด์นำเสนอ สรุปรูป

ของปสเตอร์นำเสนอ ปากเปล่า หรือแสดงออก

ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อสะท้อนว่าพวก

เขามีความคิด รวบยอดและสามารถประยุกต์ใช้

สิ่งที่ได้เรียนรู้ได้

จากตารางข้างต้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาและระดับของผู้เรียน ซึ่งปรากฏการณ์ที่เลือกใช้จะสามารถอธิบายจากประสบการณ์ของผู้เรียนได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ปรากฏการณ์ที่เลือกควรมีลักษณะเป็นชุด (Set of phenomenon) เนื่องจากบทเรียนแต่ละหัวข้อไม่จำเป็นต้องมีการใช้ปรากฏการณ์ที่สมบูรณ์เพียงปรากฏการณ์เดียวในการเรียนรู้

2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่

ผู้เรียนวิเคราะห์คุณค่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร ครูผู้สอนจะจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคกลยุทธ์การสอน เช่น การบรรยาย การใช้สื่อการสอน สื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ จากนั้นให้ผู้เรียนเขียนคุณค่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนลงในใบกิจกรรม และนำเสนอ

3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบ ดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย สังเกตปรากฏการณ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบ ผู้สอนสนับสนุนและกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถาม เช่น “จากปรากฏการณ์ที่สังเกตมีประเด็นอะไรที่อยากเรียนรู้” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่สังเกต

ช่วยกันวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ นำไปสู่การลงข้อสรุป

4) นำเสนอและประเมินผลงาน

ผู้เรียนนำเสนอผลลัพธ์จากการศึกษาปรากฏการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การนำเสนอทางวิดีโอ จากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลหลังการนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ รวมถึงผู้เรียนสามารถนำกระบวนการหาคำตอบ สืบค้นข้อมูลจากกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้

3.4 การประเมินผลจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การประเมินผลควรแบ่งสัดส่วนเป็นสมรรถนะ เนื้อหา และการประยุกต์ใช้ ให้มีน้ำหนักของคะแนนใกล้เคียงกัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญและสอดคล้องในการประยุกต์ใช้เนื้อหาและสมรรถนะในบริบทจริง โดยการประเมินผลจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

- 1) ผู้สอนเป็นจัดการเรียนรู้และวางแผนการประเมินตามสภาพจริง
- 2) การประเมินผลจะทำการประเมินทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้
- 3) ผู้สอนประเมินตามกรอบแนวคิดทฤษฎีของ Anderson et al. (2001) มาใช้ในการประเมินความรู้และกระบวนการคิด ตามมิติความรู้ 4 ประเภท คือ
 - 3.1) ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Factual knowledge) ความรู้ในสิ่งที่เป็นจริง
 - 3.2) ความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual knowledge) สารสำคัญของเนื้อหาที่ซับซ้อน แบ่งตามกลุ่มสาระรายวิชาต่าง ๆ
 - 3.3) ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural knowledge) ทักษะความรู้หรือเทคนิคกระบวนการได้มาซึ่งความรู้
 - 3.4) ความรู้เชิงอภิปัญญา (Metacognitive knowledge) ความรู้เกี่ยวกับปัญญาของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถตระหนักถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการวางแผนและความเข้าใจเนื้อหา จนสามารถประเมินตนเองว่ามีความสามารถในการค้นคว้าหาคำตอบได้หรือไม่

4. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

4.1 ความฉลาดรู้(Literacy)

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสมัยใหม่ถูกขับเคลื่อนด้วยต้นทุนที่เป็นคน (Human capital) แต่ยังไม่เคยมีใครตอบได้ว่ามันถูกขับเคลื่อนไปได้มากน้อยเพียงใด ยังไม่เคยมีคำตอบมาก่อน

ในเรื่องความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรที่มีวุฒิการศึกษาเพิ่มขึ้นกับรายได้ประชาชาติที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อไม่นานนี้กลุ่มนักวิจัยชาวแคนาดาสามารถให้คำตอบที่ค่อนข้างชัดเจน ผลการวิจัยพบว่า ตัวบ่งชี้ของศักยภาพในการพัฒนาประเทศนั้น ไม่ใช่วุฒิการศึกษา หากเป็นทักษะจริงๆ ของประชาชนที่เป็นตัวทำนายความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ชัดเจน จากการศึกษาเปรียบเทียบ ทำให้ผู้วิจัยสามารถบอกได้ว่าถ้าคะแนนความฉลาดรู้(Literacy) ของประชากรเพิ่มขึ้น 1% เทียบกับค่าเฉลี่ยนานาชาติ เราสามารถคาดหวังได้ว่า การผลิตของแรงงานจะเพิ่มขึ้น 2.5% และค่า GDP จะเพิ่มขึ้น 1.5%

กลุ่มประเทศสมาชิก OECD ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแนวทางการศึกษาของประเทศสมาชิกที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อให้ข้อมูลแก่ประเทศสมาชิกว่าแนวทางการศึกษาของประเทศนั้นมีความพร้อมให้กับเยาวชนในประเทศหรือไม่ เพราะ OECD ใช้ศักยภาพทางการศึกษาของคนในประเทศเป็นตัวชี้วัดศักยภาพการพัฒนาของเศรษฐกิจแต่ละประเทศ และทำการวิจัยมาหลายปี จนได้เริ่มโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติขึ้นที่มีชื่อโครงการว่า PISA สมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือการเน้นประเมินสมรรถนะของนักเรียนเพื่อการใช้ความรู้และทักษะในการเผชิญกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือชีวิตจริง และเรียกสมรรถนะนั้นว่า Literacy ซึ่งในภาษาไทยจะใช้

คำว่า ความฉลาดรู้ (สสวท/ OECD/PISA:2003)

คำว่า literacy หมายถึง การอ่านเพื่อเขียนอธิบายเรื่องทีอ่านออกมาจากเรื่องทีอ่าน และ นอกจากนี้ ยังมีองค์การการศึกษาและนักวิชาการศึกษาได้นิยามคำว่า Literacy ไว้ต่างกัน ดังนี้

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 337) ให้ความหมายของ Literacy คือ ความฉลาดรู้ มีความหมายว่า เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลในการอ่านออกและเขียนได้ คิดคำนวณได้ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง

สสวท. ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติที่รับผิดชอบดำเนินการศึกษาวิจัยโดยสสวท.ได้ร่วมมือกับ OECD ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ(PISA) ได้ให้ความหมายของ Literacy ใน PISA 2003 และ PISA 2012 คือการรู้เรื่อง และในPISA 2021 คือ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์มีความหมายและยึดหลักเช่นเดียวกันว่า Literacy คือ ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือสถานการณ์จริงที่พบเจอ

เฉลิมลาภ ทองอาจ (2556) ได้กล่าวว่า literacy หรือ ความฉลาดรู้ ว่าไม่ได้หมายถึงความสามารถของบุคคลในการอ่านหนังสือออกเพียงอย่างเดียว แต่หมายรวมถึงความสามารถในการอ่าน การแปลความหมาย จากสื่อต่าง ๆ ทีอ่าน และเมื่ออ่านแล้วก็ต้องเข้าใจความหมายสามารถอธิบาย วิเคราะห์ วิจารณ์และประเมินสิ่งทีอ่าน เช่นเดียวกันการเขียนต้องเขียนสื่อความได้คือสามารถเขียนสรุป อธิบายสาระสำคัญต่างๆ อธิบายได้ชัดเจน และเขียนสื่อถึงองค์ความรู้ทีได้ เป็นต้น

คำว่า ความฉลาดรู้ จึงเป็นคำที่รวมความสามารถทางทักษะ สติปัญญาหลายอย่างไว้ด้วยกัน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้ จึงไม่ใช่การสอนให้รู้ว่าย่อว่าอ่านอย่างไรเท่านั้น หรือเขียนอย่างไรเท่านั้น แต่จะต้องลงลึกไปถึงความหมายที่ซ่อนอยู่ในบริบทนั้นด้วย

สรุปได้ว่า จากข้างต้นได้มีผู้นิยามความหมายของ Literacy ไว้ในหลายความหมาย ซึ่งในงานวิจัยเล่มนี้จะใช้คำว่า ความฉลาดรู้ ซึ่งมีความหมายว่า ความสามารถในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารสนเทศที่ต่างๆ เช่น ความรู้ทางวิชาการ ความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ชีวิต หรือทักษะในการแก้ไขปัญหา รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์ต่างๆ

4.2 ความฉลาดรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Literacy in Mathematics)

ความฉลาดรู้เป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในด้านเนื้อหาทางวิชาการในหลายๆ วิชา เช่น วิชาคณิตศาสตร์ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นต้องการมากกว่าทักษะการคำนวณ ผู้เรียนทุกวันนี้ต้องมีความสามารถในการอ่านที่แข็งแกร่งเพื่อให้บรรลุในระดับสูงในวิชาคณิตศาสตร์ การเชื่อมต่อระหว่างความรู้และคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์โดยส่วนใหญ่จะนำเสนอแนวคิดของเนื้อหา ยกตัวอย่างเนื้อหาที่เรียน ผู้สอนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาแล้วให้การบ้านหรืองาน แบบนี้ในทุกๆวัน หรือเมื่อให้โจทย์ปัญหา อาจารย์ผู้สอนจะไม่พูดคุยสนทนากับนักเรียน ในระหว่างเรียนไม่มีการแลกเปลี่ยนวิธีการได้มาหรือวิธีการหาคำตอบ คำตอบสุดท้ายของการแก้ปัญหา ไม่ค่อยให้ความสำคัญ หรือแนะนำการอ่านและเขียน เป็นต้น ทั้งที่แท้จริงแล้วการสอนให้นักเรียนเข้าใจการอ่านและการเขียนหรือเรียกกระบวนการนี้ว่าความฉลาดรู้จะช่วยส่งเสริมกระบวนการในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิด ของ Polya โพลยาได้กล่าวว่กระบวนการในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้น ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการตามแผน 4) ตรวจสอบ ซึ่งขั้นตอนแรกได้แก่ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่าสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ต้องการให้หาอะไร กำหนดอะไรให้บ้าง เกี่ยวข้องกับความรู้ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น เช่น ใช้การวาดภาพ ใช้การเขียนตาราง หรือใช้การบอกหรือเขียนสถานการณ์ปัญหาด้วยภาษาของตนเอง นักเรียนต้องใช้อ่าน และคิดออกมาเพื่อให้ได้สิ่งนี้ มันจะไม่มีประโยชน์อันใดเลยถ้านักเรียนไม่เข้าใจสิ่งนี้ตั้งแต่แรก แต่ถ้านักเรียนเข้าใจปัญหาได้แล้วนักเรียนก็จะสามารถดำเนินการตามขั้นตอนต่อได้อย่างมีความหมาย

จะเห็นว่า ความฉลาดรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการของการอ่านและการเขียนนักเรียนเข้าใจว่าสิ่งที่อ่านอ่านเพื่ออะไร อ่านอย่างไร และควรนำกระบวนการใดมาใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อบุคคลเข้าใจก็จะสามารถเขียนสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาออกมา ผ่านการเขียนว่าเขียนอย่างไร แก้ไข

อย่างไร และประเมินสิ่งที่เขียนว่าต้องแก้ไขตรงไหนหรือไม่ สื่อสารออกมาจากการเขียนได้ตรงกับที่คิดหรือไม่ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีขั้นตอนที่ต้องพัฒนาให้สอดคล้องกันตลอด

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2554) ได้กล่าวว่า สังคมในโลกยุคปัจจุบันเป็นยุคของเศรษฐกิจ ฐานความรู้ มนุษย์ต้องใช้ชีวิตอยู่ท่ามกลางข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่างๆมากมาย การที่แต่ละบุคคลสามารถเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ถึงแม้แหล่งของข้อมูลความรู้ จะอยู่ไกลกันคนละซีกโลกก็ตาม การรับรู้เรื่องราวต่างๆ จึงเกิดขึ้นตลอดเวลา ทั้งจากการอ่าน การฟังการดูผ่านสื่อต่างๆ ดังนั้น การพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านการอ่าน ได้แก่ การอ่าน ต้องอ่านได้คล่องเก็บประเด็นการอ่านได้ อ่านแล้วต้องคิดวิเคราะห์จากการอ่านได้ ไม่เพียงแต่ว่าอ่านได้อย่างเดียว แต่ไม่ทราบอะไรเลยจากเรื่องที่อ่าน นั่นคือ จากการอ่านตกผลึก มีเหตุผลประกอบจนสามารถนำไปเขียนเล่าเรื่องราวให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน จำเป็นต้องปลูกฝังและพัฒนาให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยบูรณาการไปพร้อมๆ กับการจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือการจัดโครงการ/กิจกรรมต่างๆ และขณะเดียวกันต้องมีการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความสามารถตามตัวชี้วัดแล้วหรือไม่

การนำความฉลาดรู้มาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญสำหรับการพัฒนาความฉลาดรู้ The Department of Education and Training Victoria (2019) ได้ให้ความหมาย ความฉลาดรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ (Literacy in Mathematics) ว่า คือ การฝึกและใช้กลวิธีของความฉลาดรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และสื่อสารการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา การแก่นักเรียนโดยการนำความฉลาดรู้มาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้พวกเขาเชื่อมโยงระหว่างคำศัพท์ แนวคิด ทักษะและการเป็นตัวแทน ซึ่งเป็นการส่งเสริมและพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ของนักเรียน Keenan (2005) กล่าวว่า การอ่านเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของความฉลาดรู้ เป้าหมายของการอ่านคือการทำความเข้าใจข้อความ ความเข้าใจคือกิจกรรมขั้นสุดท้ายของการคิดเพื่อสรุปความหมายของข้อความ Wisconsin Department of Public Instruction ได้เสนอในแนวทางของผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนว่า ผู้สอนจะต้องผสมผสานการอ่าน การเขียน การพูด การฟัง และการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการสอน และผู้สอนควรจะให้โอกาสนักเรียนพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในบทเรียนที่เรียนด้วยการมีส่วนร่วมในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การนำกลวิธีความฉลาดรู้มาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่ง

ได้แก่ การอ่าน แปลความหมายและวิเคราะห์จากการอ่านเพื่อเขียนสื่อความหมายในการแก้ปัญหาที่พบ โดยใช้ความรู้และทักษะ เป็นการส่งเสริมและพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และเล็งเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

4.3 ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์(Mathematical Literacy)

ทักษะความฉลาดรู้(Literacy Skills) มีความสำคัญอย่างมากทั้งในโรงเรียนและในชีวิต ทักษะความฉลาดรู้ได้กลายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์และได้ถูกนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในโลกจริง หรือเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในห้องเรียน เป้าหมายของการใช้ทักษะความฉลาดรู้ในวิชาคณิตศาสตร์คือการส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ลึกซึ้งขึ้น และเมื่อนำคำว่า Literacy มาใช้ในคณิตศาสตร์ก็ได้มีองค์กรการศึกษาและนักวิชาการศึกษาดำเนินการนิยามคำว่า Mathematical Literacy ไว้ต่างกัน ดังนี้

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 345) ได้ให้ความหมายของ Mathematical literacy หรือ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึง การนำความคิดรวบยอดและขั้นตอน ตลอดจนวิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์หรือบริบทในชีวิตจริง เพื่อใช้แก้ปัญหาที่พบโดยให้เหตุผลประกอบ และสื่อความหมายออกมา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติที่รับผิดชอบดำเนินการศึกษาวิจัย โดยสสวท.ได้ร่วมมือกับองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ(PISA)ได้ให้ความหมายของ Mathematical Literacy หรือที่เรียกว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ใน PISA 2012 หรือ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในPISA 2021 ไว้ว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์(2012) คือ ความสามารถของบุคคลในการใช้คิด หรือตีความคณิตศาสตร์ในสถานการณ์หรือบริบทที่หลากหลาย และในปี 2021 ได้ให้ความหมายของ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์(2021) มีความหมายว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในการแปลงปัญหาและตีความหมายของผลลัพธ์ในสถานการณ์หรือบริบทของชีวิตจริงหรือเสมือนจริง รวมถึงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย หรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่คณิตศาสตร์ไปมีอิทธิพลในโลกนี้ โดยสิ่งเหล่านี้คือการสร้างพื้นฐานที่ดีในการสรุปและการตัดสินใจถือเป็นสิ่งสำคัญและเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองโลก

อัมพร ม้าคนอง (2557, หน้า 11) ได้กล่าวไว้ว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการประมวลความรู้และใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาประกอบการคิด เพื่อหาวิธีและดำเนินการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์

Mathematical Council of the Alberta Teachers' Association (2005) ได้ให้ความหมายของ Mathematical Literacy คือ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง

การใช้คณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมกับบริบทที่มีความหลากหลาย การสื่อสารโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ การสังเคราะห์วิเคราะห์ และการประเมินการคิดคณิตศาสตร์ของผู้อื่น เห็นถึงคุณค่าประโยชน์และความสวยงามของคณิตศาสตร์ มีความเข้าใจและตระหนักต่อสิ่งที่เรียนรู้ในคณิตศาสตร์

Department of Education (2003, p. 9) ได้ให้ความหมายของ Mathematical Literacy ว่า Mathematical Literacy จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรอบคอบและเข้าใจในบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกสมัยใหม่ได้ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ยังเป็นตัวขับเคลื่อนพัฒนาคนโดยการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตไว้ด้วยกัน นอกจากนี้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ยังทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถและความมั่นใจในการคำนวณตัวเลขเพื่อที่จะแปลความหมายและวิเคราะห์สถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อแก้ปัญหาได้

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่าองค์กรการศึกษาและนักวิชาการศึกษาในประเทศไทย ได้ให้ความหมายของ Mathematical Literacy ไว้ในหลายรูปแบบ เช่น การรู้คณิตศาสตร์ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งล้วนมีหลักการเดียวกัน มีจุดประสงค์และมีความหมายไปในทางเดียวกัน ดังนั้น ในงานวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีความหมายว่า ความสามารถของบุคคลในการนำโน้ตศัพท์ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง โดยการเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา การปรับเปลี่ยนขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ หรือใช้ตัวแทนความคิดทางคณิตศาสตร์มาอธิบายเนื้อหาสาระ พร้อมทั้งสามารถอธิบายความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์จากการดำเนินการประเมินทุกหน่วยการเรียนรู้และจากการให้นักเรียนทำคะแนนจากแบบทดสอบ

4.4 แนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

จากความหมายของความฉลาดรู้ที่ได้สรุปไว้ว่า ความฉลาดรู้ คือ ความสามารถในการเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสารสนเทศที่ต่างๆ เช่น ความรู้ทางวิชาการ ความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ชีวิต หรือทักษะในการแก้ไขปัญหา รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์ต่างๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์จากหน่วยงานและองค์กรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความฉลาดรู้สำหรับนักเรียน เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ดังนี้

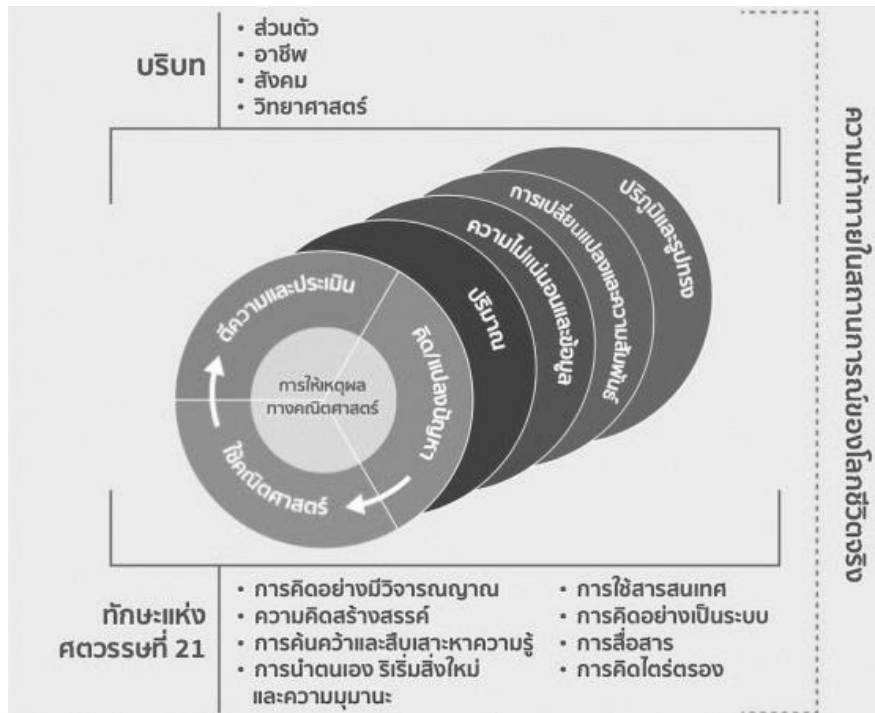
4.4.1 โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment) หรือ PISA

สสวท.เป็นผู้ดำเนินงานโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล ในประเทศไทยในฐานะศูนย์แห่งชาติ (National Center) ซึ่งดำเนินงานด้านกระบวนการวิจัยเป็นหลักและให้

ข้อมูลเชิงนโยบายที่ได้จากผลการประเมิน PISA แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการศึกษาและยกระดับคุณภาพการศึกษาต่อไป

สสวท. รับผิดชอบดำเนินงานวิจัย PISA ตามข้อกำหนดขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) โดยประสานงานเพื่อดำเนินการร่วมกับกระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาทั้งสายสามัญและสายอาชีวศึกษาในทุกสังกัดของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร สำนักประสานและพัฒนากิจการศึกษาท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ข้อมูลจากการประเมินผล PISA จึงเป็นประโยชน์แก่องค์กรดังกล่าวทั้งในด้านคุณภาพการศึกษาและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน เพื่อการแก้ไขจุดอ่อนและการดำรงไว้ซึ่งจุดแข็งในระบบการศึกษาของแต่ละองค์กร ซึ่งริเริ่มโดย OECD มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินคุณภาพของแนวทางการศึกษาของประเทศต่างๆ เพื่อเตรียมความพร้อมเยาวชนในประเทศให้มีคุณภาพและศักยภาพที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบัน ซึ่งในแต่ละรอบการประเมินจะเน้นการประเมินในแต่ละด้านเวียนกันไป และตั้งแต่ปี 2015 ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการประเมินไปใช้คอมพิวเตอร์ ที่มีรูปแบบข้อสอบที่หลากหลาย เช่น คลิกเลือกตอบ ใช้เมาส์ลากและวางตอบแทนการเขียนตอบหรือเลือกตอบในแบบเดิม การประเมินของ PISA ใช้เวลาสองชั่วโมงในการทำแบบทดสอบและใช้เวลาอีกประมาณหนึ่งชั่วโมงในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวนักเรียนและการเรียน นอกจากนี้ยังมีแบบสอบถามสำหรับโรงเรียนที่ต้องตอบบนคอมพิวเตอร์เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารจัดการการศึกษาภายในโรงเรียน

กรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ PISA 2003 และ PISA 2012 มีขอบเขตการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ 1) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ และ 3) สถานการณ์หรือบริบท (contexts) และในปี 2021 มีกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบเช่นกัน แต่เปลี่ยนเป็น 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหา 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ 3) บริบทที่ใช้ในแบบทดสอบซึ่งสัมพันธ์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ถึงแม้กรอบการประเมินจะเปลี่ยนไป แต่การประเมิน PISA 2021 เน้นความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เพื่อให้นักเรียนเห็นความจำเป็นและตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ โดยการที่นักเรียนได้พบเจอสถานการณ์ที่เสมือนชีวิตจริง ดังแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบดัง ภาพ 2



ภาพ 2 แสดงความสัมพันธ์ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2021

จากภาพ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนนำความรู้จากเนื้อหาสาระที่เรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาในโลกจริงหรือเสมือนจริง โดยเริ่มจากแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของคณิตศาสตร์และใช้หลักการ วิธีการหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหา จากนั้นตีความหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหากลับไปสู่โลกจริง ซึ่งในแต่ละกระบวนการนักเรียนต้องสามารถให้เหตุผลในแต่ละขั้นตอนได้ อธิบายได้ วิเคราะห์แยกแยะได้สิ่งเหล่านี้คือสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21

4.4.2 ศูนย์ PISA สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (PISA Center, OBEC) ศูนย์ PISA สพฐ. เป็นหน่วยงานภายใต้สำนักงานทดสอบทางการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนตามแนวทางการประเมินของ PISA และบริการข้อสอบวัดสมรรถนะของผู้เรียนตามแนว PISA ผ่านระบบคลังข้อสอบออนไลน์วัดสมรรถนะของผู้เรียนด้านความฉลาดรู้ตามแนว PISA อันเป็นการขับเคลื่อนนโยบายและแนวทางการเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติเกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการ PISA ศูนย์ PISA สพฐ. ได้จัดทำแบบทดสอบ PISA STYLE โดยการพัฒนาคลังข้อสอบวัดสมรรถนะของผู้เรียน ด้านความฉลาดรู้อิงตามแนว PISA ด้วยระบบออนไลน์ เนื่องด้วยจากผลการศึกษาวิจัยและผลการประเมิน PISA 2015 ซึ่งเป็นครั้งแรกที่จัดให้มีการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Assessment หรือ CBA) เต็มรูปแบบ พบว่า นักเรียนไทย

ขาดทักษะการทำข้อสอบด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ และถึงแม้จะมีการสร้างความเข้าใจถึงวิธีตอบข้อสอบ แต่นักเรียนยังขาดการฝึกฝนจนเกิดทักษะความชำนาญ รวมทั้งการประเมิน PISA ในปี 2018 ที่จะเกิดขึ้นในครั้งต่อไปนี้ การประเมินการรู้เรื่องด้านการอ่านไม่ใช่การอ่านสื่อบนเว็บแต่เดิม แต่จะเป็นการอ่านจากสื่อดิจิทัล (Digital Reading) ซึ่งนักเรียนไทยบางส่วนจะคุ้นเคยอยู่บ้างแต่ส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นชิน โดยใช้ชื่อว่า “ระบบ PISA STYLE”

PISA STYLE คือ ระบบข้อสอบออนไลน์ที่จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนเข้ามาทดลองทำข้อสอบ PISA ก่อนเข้าทำการทดสอบ PISA จริง โดยสามารถเข้าทำการทดสอบได้กี่ครั้งก็ได้ เพื่อความเชี่ยวชาญและ เป็นการเตรียมตัวสอบที่เสมือนจริง ด้วยเวลาการทำข้อสอบ รูปแบบข้อสอบที่เหมือนจริง นอกจากนี้ผู้ใช้งานที่นอกเหนือจากนักเรียน อาทิเช่น ครู ส่วนกลาง ศึกษานิเทศก์ เป็นต้น สามารถจัดการข้อสอบ โดยเพิ่มข้อสอบ จัดชุดข้อสอบ ตรวจข้อสอบ อนุมัติข้อสอบและเรียกดูรายงานผลระดับของ นักเรียน เขต จังหวัด ประเทศได้ เป็นระบบที่จะช่วยพัฒนาสมรรถภาพการศึกษาของนักเรียนในปัจจุบัน

4.4.3 สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา เห็นว่าความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะทางการอ่าน นั่นคือ การอ่านได้คล่องและเมื่ออ่านแล้วสามารถเก็บประเด็นจากเรื่องที่อ่านได้ จึงได้เสนอแนวทางในการพัฒนาและประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ไว้ว่าการพัฒนาเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะถ่ายทอดให้ผู้เรียนรู้ ผู้สอนนอกจากจะสอนให้ผู้เรียนสามารถอ่านได้แล้ว นั้นไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนอ่านได้ในความหมายของการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน แต่อ่านได้ในความหมาย ณ ที่นี้คือ การที่ผู้เรียนสามารถอ่าน และสามารถนำสิ่งที่อ่านไปเขียนอธิบายหรือสื่อความหมายโดยการเขียนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ผู้สอนต้องฝึกให้ผู้เรียนฝึกวิเคราะห์ข้อมูลจากการอ่าน โดยอาจใช้หลักการพัฒนาการคิดของบลูม (Bloom) มาช่วยในการพัฒนาผู้เรียนได้ เช่น การแยกแยะ การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การคาดการณ์ การตีความความเป็นไปได้ การสร้างสมมุติฐาน การเลือกและการตัดสินใจ การลงข้อสรุป การระบุคุณค่าเป็นต้น และเมื่อจัดระบบข้อมูลได้แล้ว ฝึกให้ผู้เรียนตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอหรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอควรหาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อได้ข้อมูลเพียงพอแล้วก็ดำเนินการในขั้นต่อไป เนื่องจากการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนเป็นการแสดงความสามารถในภาพรวมที่ต่อเนื่องกันโดยเริ่มต้นจากการอ่าน การคิดวิเคราะห์จากสาระที่อ่าน และเขียนสะท้อนความคิดที่ได้จากการอ่าน ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการอ่านอย่างมีจุดมุ่งหมาย สามารถคิดวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน และนำมาเขียนสื่อความให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ดังนั้น ถ้าครูต้องทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียนตามตัวชี้วัด

ของแต่ละระดับชั้นหรือไม่จำเป็นต้องประเมินผลงานที่เกิดจากการเขียนเพราะผลงานการเขียนจะเป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายที่ปรากฏให้เห็น โดยคำนึงถึงประเด็นสำคัญดังนี้

1) การกำหนดลักษณะภาระงาน สื่อที่ครูกำหนดหรือผู้เรียนเลือกอ่าน ต้องเป็นสื่อที่สอดคล้องกับขอบเขตการประเมินตามตัวชี้วัดในแต่ละระดับชั้น การกำหนดเงื่อนไขของภาระงานต้องตรงกับประเด็นการตรวจสอบและการใช้คำถามตั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความเข้าใจของสิ่งที่อ่านและสามารถอธิบายหรือถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้รู้ด้วยการเขียน

2) วิธีการและเครื่องมือประเมิน เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเองเพื่อนประเมิน โดยการพูดคุย ถาม-ตอบปากเปล่า การตรวจผลงาน หรือการทดสอบ โดยการสอบข้อเขียน

3) การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการปรับปรุงพัฒนาและดูความก้าวหน้า ปัญหาอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน โดยเน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) มากกว่าการประเมินผลงานการเขียนของผู้เรียนให้ครูใช้ร่วมกันได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

วรศรา อ้นเกษ และวิเชียร อารังโสติสกุล (2560) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิธีดำเนินการวิจัยใช้กระบวนการของการวิจัยและพัฒนา มี 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมิน ประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ 5 กิจกรรม นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประเมินประสิทธิภาพจากโดยใช้สูตร E_1/E_2

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านหนองหลวง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 16 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ t – test แบบ Dependent ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีกระบวนการการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นตอนสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) ขั้นตอนนำเสนอและประเมินผลงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.27/76.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เบญจรัตน์ ขวัญคง(2565) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 44 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิจิตร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจร โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 9 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน จำนวน 3 แผน ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีเยี่ยม เมื่อพิจารณาตามกระบวนการทั้ง 3 กระบวนการ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ การใช้หลักการข้อเท็จจริง กระบวนการและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และกระบวนการที่พัฒนาน้อยที่สุด คือ การตีความประยุกต์ใช้และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้ โดยนักเรียนได้เรียนรู้จากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่สถานการณ์อื่น ๆ จนสามารถระบุประเด็นปัญหา ใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และสามารถอธิบายความ

สมเหตุสมผลของผลลัพธ์ได้

ชรินทร์ ตัวธรรม และวนิทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนา ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการ เรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่พัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์และเพื่อ พัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 37 คน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรเวลา 14 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัย พบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่พัฒนาความ ฉลาดรู้คณิตศาสตร์มีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่การใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ใกล้ตัว หรือมีประโยชน์ต่อนักเรียน การใช้คำถามนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาและคำถามกระตุ้นคิด การ ทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็น การให้คำแนะนำในกลุ่มย่อยอย่างทันที่และการเตรียมความพร้อม ของสื่อและโปรแกรม 2) นักเรียนมีพัฒนาการของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ทั้ง 3 กระบวนการโดยมี พัฒนาการการคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตีความและประเมินผลลัพธ์ ตามลำดับ

พัชญา ยศศักดิ์ศรี และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ(2566)ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ CORE Model เพื่อเสริมสร้างความสามารถเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้ CORE Model เพื่อ เสริมสร้างความสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตาม เกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ CORE Model และ 3) เปรียบเทียบความสามารถเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันหลัง เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ดำเนินการวิจัย ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิษณุโลก พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ใช้แบบ แผนการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อน

และหลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมการ เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model และแบบวัดความสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model เพื่อเสริมสร้างความสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นตาม แนวคิดของ Miller & Calfee (2004) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการเชื่อมโยงความรู้ 2) ขั้นการจัดการข้อมูล 3) ขั้นการสะท้อนการเรียนรู้และ 4) ขั้นการขยาย ประสบการณ์ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.61, S.D. = 0.38) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.70/77.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model เพื่อเสริมสร้างความสามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันหลังเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้CORE Model เพื่อเสริมสร้างความสามารถเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฤพร ดาวเรือง(2566) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิง ออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์จังหวัดสุโขทัย จำนวน 21 คนได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แผนการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบทีแบบ กลุ่มเดียว ผลวิจัยพบว่า 1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ คิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี3 เรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นตอนที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype)

และขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ (Test) ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.31) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.22/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยา แก้วตา และ วสันต์ สรรพสุข(2565) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลเวียงป่าเป้า อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) ด้วยการจับสลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการ เรียนรู้จำนวน 6 แผน และแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชนิดปรนัย จำนวน 40 ข้อ ผลการศึกษา พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 88.97/82.60 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลการเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับ สื่อสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

วาสนา กิมเท็ง (2553) ได้ทำการศึกษา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนปอมนาคราชสวาทยานนท จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 36 คน ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ แบบแผนการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบ One – Group Pretest-Posttest Design

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ t-test for Dependent Samples และค่าสถิติ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า 1. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5. ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพรรณ สุขมลสันต์ (2553) ได้ทำการศึกษา ขนาดของผล : ความมีนัยสำคัญทางปฏิบัติในการวิจัย ได้กล่าวว่า ขนาดของผล (Effect Size) เป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่มากในวงการวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยแต่เป็น แนวคิดที่สำคัญมากจนทำให้สมาคมนักจิตวิทยาแห่งอเมริกา (American Psychological Association: APA) กำหนดเป็นกรอบ ให้ผู้ที่ต้องการจะเผยแพร่ผลงานวิจัยบางชนิดจะต้องรายงานเรื่องนี้ในรายงานด้วยและวารสารทางวิชาการที่มีชื่อเสียง จำนวนมากก็ได้กำหนดตามแนวคิดดังกล่าวแล้วด้วยแต่เนื่องจากเรื่องนี้เป็นเรื่องใหม่จึงทำให้มีปัญหาบางอย่างที่เกี่ยวข้อง เช่น ความหมาย การคำนวณหาค่าขนาดของผล การแปลความ และการเลือกใช้สูตรที่เหมาะสมกับแบบการวิจัยและสถิติที่ใช้ เป็นต้น

สุพิชชา นาทเทพ (2566) ได้ทำการศึกษา เรื่อง "การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และเพื่อศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสะท้อน ไบกิจกรรม และแบบวัดสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยควรให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์โดยเป็นปรากฏการณ์ใกล้ตัวและมีความสำคัญกับนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจและ

กระตือรือร้นในการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงระหว่างปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ส่งเสริมให้นักเรียน ระดมความคิด และทำงานร่วมกันทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้นำไปสู่การสืบค้นข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหา โดยผู้วิจัยให้นักเรียนดำเนินการสืบค้น และค้นคว้าหาหลักฐานจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและน่าเชื่อถือ โดยใช้กระบวนการต่างๆ ผ่านการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์นั้นๆ โดยนักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา อภิปราย วิเคราะห์สรุปเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มจากนั้นสร้างเป็นชิ้นงาน ออกแบบการทดลองเพื่อนำเสนอตามประเด็นต่าง ๆ เพื่อสะท้อนความคิดรวบยอดของนักเรียน ส่วนผลการพัฒนาสมรรถนะอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า มีระดับสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยองค์ประกอบที่นักเรียนมีการพัฒนามากที่สุดคือ ทำนายและคาดการณ์แนวโน้มของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างสมเหตุสมผลมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 76.92 และอธิบายถึงศักยภาพของความรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคมมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 61.53

ไพพยอม พิมพ์พาเรือ (2549) ได้รายงานสรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่จะพัฒนาการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ว่าจะต้องมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้นและมีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่นๆที่ต้องการเป็นอย่างดี

ชลธิป สมานิติ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ได้กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้และทักษะในศาสตร์ต่างๆ ผ่านปรากฏการณ์ตามสภาพจริง เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (constructivism) ที่เปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยได้สร้างความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีความหมายต่อตนเองจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยใช้การแสวงหาความรู้ควบคู่กับการลงมือปฏิบัติ ทำให้เด็กมีความเข้าใจต่อสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพราะได้เรียนรู้เรื่องราวต่างๆอย่างลุ่มลึก โดยมีครูเป็นผู้จัดโอกาส บรรยากาศ สิ่งแวดล้อม สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ กล่าวได้ว่าการใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นแนวการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะจัดให้กับเด็กปฐมวัย เพราะธรรมชาติของเด็กปฐมวัยจะสนใจสิ่งต่างๆ รอบตัวชอบซักถามเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เด็กได้พบเจอ ชอบทำกิจกรรมที่ทำทายการคิดและการแก้ปัญหา และต้องการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้อื่น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจึง

เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะการทำงานและทักษะชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดและการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยเตรียมเด็กปฐมวัยให้สามารถนาประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตจริงและสามารถเผชิญกับสถานการณ์ที่ท้าทายในอนาคตได้อย่างดี

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Daehler, K. & Folsom, J. (2016) ได้ศึกษาการเรียนการสอนที่เป็นปรากฏการณ์คือ การสอนที่ผู้เรียนใช้ความรู้สึกของปรากฏการณ์ที่น่าสนใจโดยใช้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์แนวคิดและการปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลและทักษะใหม่ใช้กับปรากฏการณ์ ด้วยวิธีนี้ข้อมูลใหม่มีค่าทันทีสำหรับผู้เรียน ให้ได้รับความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นและข้อมูลที่ดี ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนทำงานเหมือนนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร พวกเขาไม่ต้องรอครูผู้สอนที่จะให้คำตอบ แต่นักเรียนหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาออกแบบการสืบสวนอธิบายสิ่งที่ต้องการอยากรู้เพื่ออธิบายและถามคำถามใหม่ด้วยตนเอง วิธีการนี้ต้องการความเชื่อมั่นว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ผู้สร้างความรู้และผู้แก้ปัญหา

Hope (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ปัญหาที่เผชิญกันอยู่ทุกวันนี้มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากขึ้น จึงมีความสำคัญสำหรับแต่ละคนที่จะรู้ และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ดังนั้นทุกคนสามารถประเมินและพิจารณาการใช้คณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมเพื่อให้ตอบสนองการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่เป็นผู้สร้าง ใสใจ และ เพียรพยายามเต็มใจที่จะใช้ความคิด ทักษะนี้ได้ถูกเรียกว่า ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ บทความฉบับนี้ได้ทำการทบทวน 7 บทความที่มุ่งประเด็นไปยังตัวชี้วัดสมรรถนะ ต่างๆ ของนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านสมรรถนะ นี้ประกอบไปด้วย การคิดทางคณิตศาสตร์ และเหตุผล, การสื่อสารอธิบายทางคณิตศาสตร์, รูปแบบ, ปัญหาและการแก้ไข, ตัวแทน, สัญลักษณ์ และ เครื่องมือ และ เทคโนโลยี บทความฉบับนี้มีเป้าหมายเพื่ออธิบายความสำคัญของความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ให้กับนักวิจัย ครู และบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและอยู่ในกระบวนการ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

Efriani et al. (2019) ได้ศึกษาการพัฒนาปัญหาคณิตศาสตร์คล้าย PISA โดยใช้บริบท ของชีวิตประจำวันได้ช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ งานศึกษานี้ได้ก่อให้เกิด ความสมบูรณ์ถูกต้อง การนำไปใช้ได้ และ การเกิดประสิทธิผลในความสามารถความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เหมือนปัญหาทางคณิตศาสตร์กับบริบทของกีฬาเรือใบในการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ปี 2018 งานวิจัยนี้มี ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน และนักเรียนอายุ 15 ปี เรียนในระดับเกรด 6 จำนวน 32 คน ของ SMA เมืองปาเล็มบัง อินโดนีเซีย การออกแบบการศึกษาโดยใช้การเก็บข้อมูลผ่านเอกสาร การสำรวจ การทดสอบ และสัมภาษณ์ การศึกษานี้ยังเกี่ยวข้องกับความยาวของไม้ที่ใช้ในการเล่นเรือ ผลการวิจัยนี้

แสดงว่าปัญหานั้นมีความสมบูรณ์โดยดูจากความเข้ากันกับกรอบ แนวคิดของ PISA ซึ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของการเล่นเรือใบในเอเชียเกมส์ และ บริบทของ พื้นที่และรูปร่าง ปัญหาที่นั่นเป็นประโยชน์ โดยมองจากความเข้าใจปัญหาของนักเรียน และ ปัญหาที่เน้นส่งผลเมื่อมีการทดสอบการเรียนรู้ในเรื่องความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

Rizki and Priatna (2019) ได้ศึกษาชิ้นงาน แบบฝึกคณิตศาสตร์ที่คล้าย PISA โดยการออกแบบการพัฒนาอย่างไม่มีนัยสำคัญของนักเรียนอินโดนีเซียในการสำรวจ PISA ทาง คณิตศาสตร์ ได้จุดประกายนักวิจัยในอินโดนีเซียเพื่อพัฒนางานวิจัยที่คล้ายกับ PISA การศึกษา บางงานนั้นได้นำไปสู่การสร้างตัวแปรและเป็นประโยชน์ต่อปัญหาที่คล้าย PISA ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน บทความนี้บรรยายประสบการณ์ของผู้ออกแบบ อินโดนีเซียในการพัฒนาชิ้นงาน แบบฝึกคณิตศาสตร์ที่คล้าย PISA และอนาคตการศึกษาอัน เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์อันท้าทายผู้ออกนโยบาย นักวิจัย และผู้ปฏิบัติเพื่อพัฒนาการความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในอินโดนีเซีย ผลการวิจัยได้ชี้งานออกแบบของงานที่ คล้าย PISA ได้มีขอบเขตคือ บริบทเนื้อหา คณิตศาสตร์, และกระบวนการที่เป็นข้อมูลอันดับแรก , ของภาระกิจนักเรียน การวิเคราะห์ผลได้ แสดงว่าผู้ออกแบบส่วนใหญ่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการ ใช้บริบทและโครงสร้างของภาษา สิ่งที่น่าสนใจคือนักเรียนหลายคนใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ หลากหลายในอินโดนีเซีย สำหรับการออกแบบงานคล้าย PISA นอกจากนั้นการพัฒนาได้ถูก รายงานว่ามีผลต่อประสิทธิผลความสนใจของนักเรียน และได้นำเสนอสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนออกมาด้วยในกรอบของ PISA

Malasari, Herman, and Jupri (2017) ได้ศึกษา การสร้างปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการกำหนด ประยุกต์ใช้และตีความ คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นักวิจัยมองว่าการสอนนักเรียนเหล่านี้การใช้ปัญหาคณิตศาสตร์ธรรมดาแก่พวกเขา ในกิจกรรมการสอนสำหรับนักเรียนเหล่านี้ไม่เพียงพอ ครูจึงสร้าง ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้น จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้คือการสร้าง ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เพื่อประเมินความสามารถความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ขั้นตอนของการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การตรวจสอบ ทฤษฎี การแก้ไข การทดสอบที่จำกัดสำหรับนักเรียน และการประเมิน รวบรวมข้อมูลด้วยการ ทดสอบข้อเขียนกับนักเรียนระดับ 9 จำนวน 38 คน ที่โรงเรียนมัธยมต้นแห่งหนึ่งของรัฐ ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยบทความสามชุดที่มีตัวบ่งชี้สามตัวและสามระดับในเรื่องทรงหลายเหลี่ยม ตัวชี้วัดจะกำหนดการใช้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องและใช้ได้จริง (2) ปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเด่นดีเด่นและมีลักษณะเด่นเพียงพอ

(3) ปัญหาระดับ ความยากง่ายและปานกลาง ข้อสรุปสุดท้ายคือปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ที่ซึ่ง สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินความสามารถความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

6. กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่

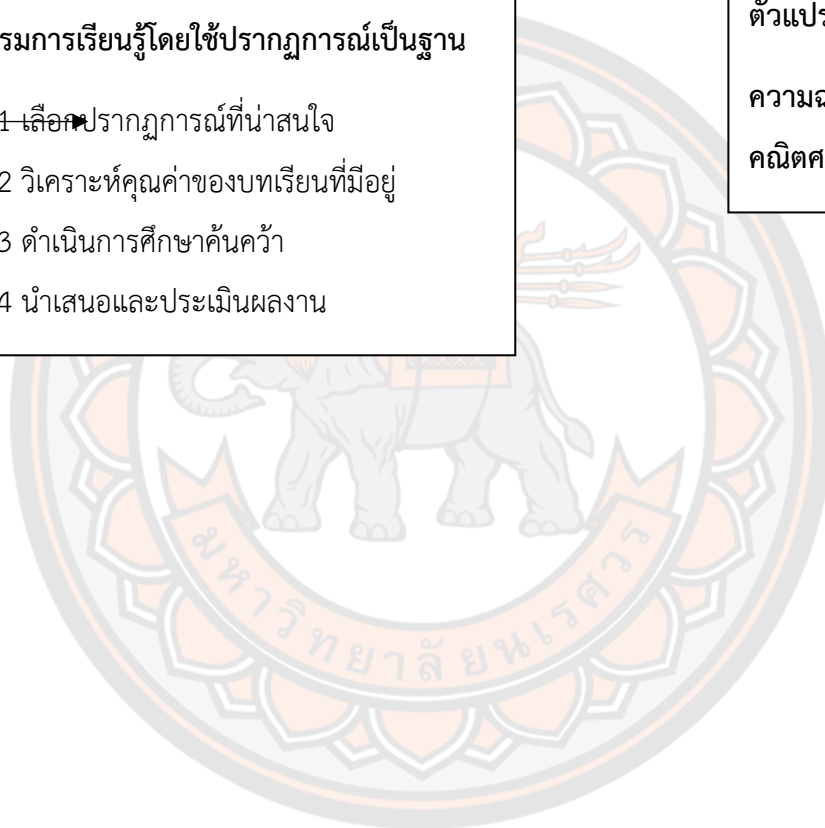
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน

ตัวแปรตาม

ความฉลาดรู้

คณิตศาสตร์



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตาม กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการ ดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตาม เกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญ วิชาคณิตศาสตร์ที่มี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือวิทยฐานะเชี่ยวชาญ 2 คน และผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านวัดและประเมินผลการวิจัย 1 คน ประกอบด้วย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน 2 คน

- ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ จบการศึกษา ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอน เป็นอาจารย์ผู้สอนประจำภาควิชาการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

- นางนันทกา ช่างน้อย จบการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสองพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่

1.2 ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์ที่มี วิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือวิทยฐานะเชี่ยวชาญ 2 คน

- นางสาวภักนิภา ภรศิริอมรกุล จบการศึกษา ปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม(สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 46) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2

- นายวีระพันธ์ ไชยบุตร จบการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา) เป็นศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2

1.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผลการวิจัย 1 คน

- นางสาววนิดา เหลี่ยมศรี จบการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวัดและประเมินผลการวิจัย เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนร้องกวางอนุสรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านค่างป็นใจ อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง 1 คน เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านเวลาที่ใช้

2.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง 3 คน

นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สถิติ

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล จากแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางของข้อมูลและแปลความหมาย ผลลัพธ์	สถิติ - การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น - ใบ ฮิสโทแกรม

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม	ค่ากลางของข้อมูล - การแปลความหมายผลลัพธ์ - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง สถิติ ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันในการ
ทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเนื้อหา เรื่อง สถิติ ที่สอดคล้องกับลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา	ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพจุด	เนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมาย จากแผนภาพจุด จะต้องศึกษาองค์ประกอบของ แผนภาพจุด ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์และตีความจาก แผนภาพจุด ได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ ในเนื้อหา นี้ ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำเสนอได้ด้วย แผนภาพจุดได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึง เลือกใช้ปรากฏการณ์ COVID-19 ภายในประเทศไทยเพราะเรื่องที่กำลัง เกิดขึ้นในปัจจุบันและส่งผลกระทบต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จัก รับมือกับสถานการณ์ COVID – 19 ได้
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้น - ใบ	เนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมาย จากแผนภาพต้น - ใบ จะต้อง ศึกษาองค์ประกอบของ แผนภาพต้น - ใบ ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์และตีความ จาก แผนภาพต้น - ใบได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่ เลือกใช้ในเนื้อหา นี้ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำเสนอได้ ด้วยแผนภาพต้น - ใบได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ ปรากฏการณ์ PM 2.5 ในภูมิภาคของเราเพราะเป็นเรื่อง ที่กำลังเกิดขึ้นใน ปัจจุบันโดยเฉพาะภูมิภาคของผู้เรียน

เนื้อหา	ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฮิสโทแกรม	<p>ที่ต้องเผชิญปัญหานี้เป็นประจำ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพ และช่วยสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น</p> <p>เนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมาย จากฮิสโทแกรม จะต้องศึกษาองค์ประกอบของฮิสโทแกรม ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์และตีความจากฮิสโทแกรม ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในเนื้อหา นี้ ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำเสนอได้ด้วยฮิสโทแกรม ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึง เลือกใช้ปรากฏการณ์ ราคาหุ้น เพราะคน gen z ในปัจจุบันให้ความสนใจเรื่องการลงทุนเพิ่มมากขึ้น และตลาดหุ้นก็เป็นทางเลือกหนึ่งในการลงทุน</p>
การวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต	<p>เนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ผู้เรียน จะต้องวิเคราะห์และสามารถแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลข คณิตของข้อมูล แปลความหมายผลลัพธ์และนำสถิติไป ใช้ในชีวิตจริงได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ ในเนื้อหา นี้ ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำข้อมูลมา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ ปรากฏการณ์ เงินทองต้องวางแผน เพราะเป็นเรื่องควร ฝึกฝนให้กับผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวางแผนในการ ใช้จ่ายเงิน และปลูกฝังเรื่องการประหยัดอดออมตามวิถี เศรษฐกิจพอเพียง</p>
การวิเคราะห์ข้อมูลจากมัธยฐาน	<p>เนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากมัธยฐาน ผู้เรียน จะต้องวิเคราะห์และสามารถแสดงวิธีการหามัธยฐาน ของข้อมูล แปลความหมายผลลัพธ์และนำสถิติไปใช้ใน ชีวิตจริงได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ ในเนื้อหา นี้ ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำข้อมูลมา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยมัธยฐานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ ปรากฏการณ์ โรคติดต่อ เพราะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ ภัยของผู้เรียน ซึ่งเป็นภัยที่อยากรู้ อยากลอง ทำให้ผู้เรียน</p>

เนื้อหา	ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้
	เห็นภาพและช่วยสร้างความตระหนักเรื่องโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์มากยิ่งขึ้น
การวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานนิยม	เนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานนิยมผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์และสามารถแสดงวิธีการหาฐานนิยมของข้อมูล แปลความหมายผลลัพธ์และนำเสนอไปในชีวิตจริงได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในเรื่องนี้ ควรจะเป็นเรื่องที่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยฐานนิยมได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ปรากฏการณ์ หมู่เลือด เพราะเป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจการถ่ายโอนหมู่เลือดมากยิ่งขึ้น
การนำเสนอไปในชีวิตจริง	เนื้อหาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอได้ ผู้เรียนจะต้องเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลได้ ลักษณะของปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในเรื่องนี้ ควรจะหลากหลายและครอบคลุม เรื่องการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ปรากฏการณ์ PM2.5 ในภูมิภาคของเรา 2 เพราะเป็นสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันโดยเฉพาะภูมิภาคของผู้เรียนที่ต้องเผชิญปัญหานี้เป็นประจำ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและช่วยสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

จากตาราง 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลักษณะของปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง สถิติ ซึ่งแต่ละปรากฏการณ์สามารถนำมาเชื่อมโยงกับการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพจุด การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้น - ใบ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฮิสโทแกรม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม และการนำเสนอไปในชีวิตจริงได้ โดยผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาและเลือกใช้ปรากฏการณ์ทั้ง 7 ปรากฏการณ์ ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงเนื้อหา เรื่อง สถิติ ปรากฏการณ์ที่เลือกใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา	ปรากฏการณ์
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพจุด	1. COVID-19 ภายในประเทศไทย
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้น - ใบ	2. PM 2.5 ในภูมิภาคของเรา
การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฮิสโทแกรม	3. ราคาหุ้น
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	4. เงินทองต้องวางแผน
มัธยฐาน	5. โรคติดต่อ
ฐานนิยม	6. หมูเลือด
การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงได้	7. PM2.5 ในภูมิภาคของเรา2

1.3 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยบทบาทครู บทบาทนักเรียน และขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์เป็นดังนี้

ตาราง 5 แสดงบทบาทครู บทบาทนักเรียนและขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ขั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. เลือก ปรากฏการณ์ ที่น่าสนใจ	1. ครูเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการสอน โดยให้นักเรียนดูบทความ วิดีโอ youtube หรือแหล่งข่าวต่างๆและถามคำถาม	1. นักเรียนดูบทความ วิดีโอ youtube หรือแหล่งข่าวต่างๆจากนั้น ร่วมระดมความคิดเพื่อตอบคำถามที่ครูกำหนดจากปรากฏการณ์
	2. ครูแบ่งกลุ่มเท่าๆกันโดยให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากคลิปและร่วมกันสร้างแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางข้อมูล และอธิบายขั้นตอนการสร้าง	2. นักเรียนร่วมกันคิด ตอบคำถามและสร้างแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางข้อมูล

ชั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
	3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับการแปลความหมายของข้อมูลในรูปแบบภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางข้อมูล	3. นักเรียนฝึกทำด้วยตนเองโดยมีครูคอยตรวจสอบและให้คำแนะนำ
2. วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่	1. ครูจะใช้คำถาม เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่อยู่รอบตัวนักเรียนเข้ากับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางข้อมูล	1. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์คุณค่าประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วครูนำเสนอปัญหาพร้อมแจกใบกิจกรรม และถามคำถาม	1. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจใบกิจกรรม โดยร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้ -ปัญหาคืออะไร พร้อมทั้งบันทึกลงในใบกิจกรรม -ต้องใช้ความรู้วิชาอะไรบ้าง และใช้อย่างไร -ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง
	2. ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบและแนะนำแหล่งสืบค้นต่างๆ ให้นักเรียน	2. นักเรียนร่วมกัน วางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม
4. นำเสนอและ	1. ครูคอยสังเกตพฤติกรรม แนะนำและกระตุ้นนักเรียนก่อนจะมีการอภิปราย	1. นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม

ชั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ประเมินผล งาน	2. ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาและช่วย สรุปลองค์ความรู้ที่นักเรียนนำเสนอ ประเมินใบกิจกรรม	2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลและ สังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอ ใบกิจกรรม

1.5 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาให้ คำแนะนำเพื่อ
นำมาปรับปรุงแก้ไข

2. แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อ
เสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการ
สร้างดังนี้

2.1 วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความ
ฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับปรากฏการณ์ในโลกแห่งความ
จริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน แล้วสามารถนำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ มี
รายละเอียด ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรม การเรียนรู้	ปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับ เนื้อหาเรื่อง สถิติ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพจุด	COVID-19 ภายในประเทศไทย	2
2. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้นไม้	PM 2.5 ในภูมิภาคของเรา	2
3. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฮิสโทแกรม	ราคาหุ้น	2
4. การวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยเลข คณิต	เงินทองต้องวางแผน	2
5. การวิเคราะห์ข้อมูลจากมัธยฐาน	โรคติดต่อ	2
6. การวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานนิยม	หมู่เลือด	2
7. การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	PM 2.5 ในภูมิภาคของเรา2	2
รวม		14

จากตาราง 6 ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง มีการทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง

2.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, S.D. = 0.17) และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$, S.D. = 0.07) แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านค่างปินใจ จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง 1 คน เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านเวลาที่ใช้

2.5 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านค่างปินใจ จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าปานกลาง 3 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมดำเนินกิจกรรม เก็บคะแนนจากใบกิจกรรมระหว่างทำกิจกรรม และเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จากนั้นทำการวิเคราะห์และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.6 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

3.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่

ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน

3.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าและส่วนท้ายมีแบบปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121) ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.5 จัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้

4. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

4.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

4.2.1 มาตรฐานการเรียนรู้

4.2.2 ตัวชี้วัด

4.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

4.2.4 สารสำคัญ

4.2.5 สารการเรียนรู้

4.2.6 กิจกรรมการเรียนรู้

4.2.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้

4.2.8 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า และส่วนทำมีแบบปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121) ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

4.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.5 จัดพิมพ์แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 ดำเนินการขอยื่นคำร้องขอความอนุเคราะห์การออกหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 นำหนังสือขออนุเคราะห์พร้อมกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน พร้อมกับประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจะวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพต่อไป

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านค่างปิงใจ จังหวัดแพร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต โรงเรียนบ้านค่างปิงใจ จำนวน 3 คน ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2566 แบ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง

จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 1 คน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ครั้ง เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ ด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านเวลาที่ใช้ พบว่า มีปัญหาได้แก่ 1) ด้านภาษา ผู้เรียนไม่เข้าใจคำชี้แจงในบางกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ 2) ด้านเวลา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา มีเนื้อหาที่มากและต้องใช้เวลา ทำให้เวลาในการทำกิจกรรมเวลาไม่พอ

2.3 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 โรงเรียน บ้านค้ำปิ่นใจ จำนวน 9 คน ภาคเรียน 2 ปีการศึกษา 2566 แบ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจำนวน 3 คน ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 7 ครั้ง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ในเกณฑ์ 75/75

2.4 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงและจัดพิมพ์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด,2545, หน้า102-103)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.50 หมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละด้านและแปรผลเป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 105 - 106) เกณฑ์การยอมรับควรมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 ทาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (E₁)

2.2 ทาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (E₂)

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

แหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอุ้นน่อง(พระราชรัษฎาวิทยาการ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 2

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอุ้นน่อง(พระราชรัษฎาวิทยาการ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอธิบายขั้นตอนการสร้างไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1

2. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะแบบอัตนัย มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ตัวอย่างข้อสอบและวิธีการสร้างข้อสอบอัตนัย การวัดและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของโครงการประเมินผลนักเรียนระหว่างประเทศ(PISA) ลักษณะของข้อสอบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนเขียนแสดงคำตอบจะเป็นปรากฏการณ์ที่

สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนและมีข้อความย่อให้ผู้เรียนแสดงความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์ 2) การใช้มีโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) การตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

2.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เรื่อง สถิติ ในแต่ละกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างตารางแสดงโครงสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังตาราง 7



ปรากฏการณ์ที่	ข้อ	1. ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์	2. ด้านการใช้โมทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	3. ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์
	1.1	การระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลก ความจริง (2คะแนน)	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	1.2	ทำสถานกาณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปแบบง่ายหรือแยกย่อย สถานกาณ์หรือปัญหาเพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	1.3	ให้เหตุผลสำหรับ การระบุประเด็นหรือรูปแบบที่สำคัญหรือนำเสนอปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	2.1	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	2.2	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	2.3	ให้เหตุผลสำหรับ การระบุประเด็นหรือรูปแบบที่สำคัญหรือนำเสนอปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย	นำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	3.1	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	3.2	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	3.3	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ให้อยู่ในบริบทของโลก (2คะแนน)
	2.			✓
	2.			
	2.		✓	
	3.			
3	3.1	✓		✓
	3.2			✓
4	4.1			✓
	4.2	✓		✓

ปรากฏการณ์ที่	ข้อ	1. ด้านการแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์			2. ด้านการใช้มโนทัศน์ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์			3. ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์			
		1.1 การระบุเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลก ความจริง (2คะแนน)	1.2 ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปร่างง่ายหรือแยกย่อย สถานการณ์เพื่อทำให้การวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ง่ายขึ้น (2คะแนน)	1.3 ให้เหตุผล สำหรับการระบุประเด็นระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาใน รูปแบบต่าง ๆ สำหรับ การแสดงแทน สถานการณ์ในโลกรจริง (2คะแนน)	2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	2.2 นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธีการ และหลักการต่าง ๆ มาใช้ (2คะแนน)	2.3 ให้เหตุผล สำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการ บริบทโลกชีวิตจริง (2คะแนน)	3.1 ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง (2คะแนน)	3.2 ประเมินความเป็นเหตุเป็นผล ของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (2คะแนน)	3.3 ให้เหตุผล สำหรับกระบวนการและการใช้ ในบริบทโลกชีวิตจริง (2คะแนน)	
	4.									✓	
	3										
	4.	✓		✓							
	4										
5	5.				✓						
	1										
	5.					✓					
	2										
	5.	✓						✓			
	3										
คะแนน		6	4	4	4	4	4	4	4	4	
		คะแนนรวม							38		

2.4 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบการให้คะแนน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์ 2) ด้านการใช้มนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 8 แสดงเกณฑ์ในการให้คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

1. ด้านการแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริง	
2 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงได้ถูกต้องทั้งหมด และเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
1 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริง	
2 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่

	สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญหรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้
2. ด้านการใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematics ไปใช้	
2 คะแนน	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematics ไปใช้ได้ถูกต้อง สมบูรณ์
1 คะแนน	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematics ไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถคิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematics ไปใช้ได้จริง
2.2 นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหามathematics	
2 คะแนน	นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหามathematics ได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหามathematics ได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหามathematics ได้

2.3 ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
2 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
3. ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์	
3.1 ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้ถูกต้อง สมบูรณ์
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้
3.2 ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้
3.3 ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	

2 คะแนน	อธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	อธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถอธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้

2.5 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ให้สอดคล้องกับ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย 5 ปรากฏการณ์ จำนวน 15 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rowinelli and Hambleton) และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 248-249) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม

โดยพบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

2.7 นำมาปรับปรุงและจัดทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ปรากฏการณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเคยเรียน เรื่อง สถิติ มาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

2.7.1 หาความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวิทนี และซาเบอร์ (D.R.Whitney and D.R.Sabers) พิจารณาเกณฑ์ในการเลือกที่มีค่าความยาก 0.20-0.80 พบว่า ได้แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ ที่มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.53-0.78

2.7.2 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวิทนีย และซาเบอร์ (D.R.Whitney and D.R.Sabers) ของข้อคำถามในแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ข้อคำถามที่ดีจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 190-195) พบว่าผ่านเกณฑ์ 3 ปรากฏการณ์ จำนวน 8 ข้อ ดังนี้

ปรากฏการณ์ที่ 1 การลดระดับ CO ₂	จำนวน 3 ข้อ 6 คะแนน
ปรากฏการณ์ที่ 2 พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต	จำนวน 3 ข้อ 6 คะแนน
ปรากฏการณ์ที่ 3 PM2.5 ในภูมิภาคของเรา	จำนวน 2 ข้อ 6 คะแนน

โดยค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.56

2.7.3 คัดเลือกข้อคำถามในแต่ละกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของทุก ๆ บริบทและครอบคลุมเนื้อหาหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนี้มีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

2.7.4 นำแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ 3 ปรากฏการณ์ จำนวน 8 ข้อ ที่มีคุณภาพไปจัดพิมพ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน (One Group Posttest Only Design) (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2542, หน้า 154) มีลักษณะดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงรูปแบบการทดลองโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Treatment	Posttest
X	O

สัญลักษณ์ที่ใช้รูปแบบในการทดลอง

X แทน การการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

O แทน การทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขออนุญาตหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ถึงโรงเรียนบ้านนาอู่หนอง(พระราชรัทธิวิทยาคาร) ขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนการเรียนการสอน

3. ทดลองจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลาจัดกิจกรรม รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงวันเวลาและแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	จำนวน ชั่วโมง
1	20 ก.พ. 67	แผนภาพจุด	2
2	22 ก.พ. 67	แผนภาพต้นไม้	2
3	23 ก.พ. 67	ฮิสโทแกรม	2
4	27 ก.พ. 67	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	2
5	29 ก.พ. 67	มัธยฐาน	2
6	1 มี.ค. 67	ฐานนิยม	2
7	5 มี.ค. 67	การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง	2
รวม			14

4. ทดสอบหลังเรียนโดยทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ จากนั้นนำ
ข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample
t-test)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ปกรณ ประจันบาน, 2552 ,หน้า 214) ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน , 2552 , หน้า 214) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนรวม
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติอ้างอิง

2.1 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test) โดยคำนวณจากสูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552 , หน้า 214) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S/\sqrt{n}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้ ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ใช้สูตรดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, หน้า 103)

$$E_1 = \frac{\sum x_1/N}{A} \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum x_2/N}{B}$$

$\sum x_1$ แทน คะแนนรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
 $\sum x_2$ แทน คะแนนรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

4.1 การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และจุดประสงค์

(IOC)

(บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า60-62)

$$IOC = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความยาก (Index of Difficulty)} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{\min})}{(N_T)(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
	N_T	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.2-0.8 ไปใช้ในแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

4.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ของแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

$$\text{Index of Discrimination} = \frac{(S_H - S_L)}{N_H(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ไปใช้เป็นแบบทดสอบ

4.4 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา(Alpha Coefficient)ของคอนบราค (Cronbrach) ใช้สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S^2_i}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	S^2_i	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S^2_t	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ทดสอบทั้งหมด



บทที่ 4 ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

2.2 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1. ผลการผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ครูผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการสอน และที่น่าสนใจแก่นักเรียน เช่น COVID-19 ภายในประเทศไทย ฝุ่น PM2.5 ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากปรากฏการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้นในสังคม ผ่านการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ โดยเริ่มจากการให้นักเรียนร่วมกันเรียนรู้จากใบความรู้ที่ครูผู้สอนมอบให้หรือคลิปวิดีโอ วิดีโอ สื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ผู้เรียนวิเคราะห์คุณค่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร ครูผู้สอนจะจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคกลยุทธ์การสอน เช่น การบรรยาย การใช้สื่อการสอน สื่อมัลติมีเดียต่าง ๆ จากนั้นให้ผู้เรียนเขียนคุณค่า ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนลงในใบกิจกรรม และนำเสนอ

ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม ผู้เรียนร่วมกันวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยมีครูผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถาม เพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบ ครูผู้สอนคอยสนับสนุนและกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถาม เช่น “จากปรากฏการณ์ที่สังเกตมีประเด็นอะไรที่อยากเรียนรู้” ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่สังเกต ช่วยกันวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่นำไปสู่การลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำเสนอผลลัพธ์จากการศึกษาปรากฏการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การนำเสนอทางวิดีโอ จากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลหลังการนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน รวมถึงอภิปรายสรุปความรู้เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S. D.	ระดับความเหมาะสม
1	ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ			
	1.1 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับประสบการณ์และระดับขั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจต่อผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
2	ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่			
	2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนนำประเด็นที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมไปประยุกต์สู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3	ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม			
	3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา ร่วมวางแผน นำเหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือเสมือนจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมได้	4.60	0.55	มากที่สุด
4	ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน			

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S. D.	ระดับความเหมาะสม
4.1	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินเพื่อนได้และมีการสะท้อนผลในภาพรวม	4.20	0.45	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.64	0.17	มากที่สุด

จากตาราง 11 พบว่า ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, S.D. = 0.17) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือ 2.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนนำประโยชน์ที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมไปประยุกต์สู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา ร่วมวางแผน นำเหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือเสมือนจริง ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) และด้านที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดคือ 4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ประเมินเพื่อนได้และมีการสะท้อนผลในภาพรวม ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.45)

2.2 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	มาตรฐานการเรียนรู้			
1.1	สอดคล้องกับสาระสำคัญกับตัวชี้วัด	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2	มีความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัด	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2	ตัวชี้วัด			
	2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 มีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3	จุดประสงค์การเรียนรู้			
	3.1 ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.2 มีความชัดเจนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.3 สามารถวัดและประเมินผลได้	5.00	0.00	มากที่สุด
4	สาระสำคัญ			
	4.1 สอดคล้องกับชื่อเรื่อง	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.3 มีความถูกต้องและชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5	สาระการเรียนรู้			
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้			
	6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ คณิตศาสตร์ได้จริง	4.20	0.45	มาก
	6.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
	6.3 มีความหลากหลายและสามารถ ปฏิบัติได้จริง	4.20	0.45	มาก
	6.4 เน้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาปรับ ใช้ได้จริง	4.60	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
7	สื่อและแหล่งเรียนรู้			
7.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ คณิตศาสตร์ได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
7.2	เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3	เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
7.4	มีความหลากหลาย	4.60	0.55	มากที่สุด
8	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
8.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
8.2	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
8.3	มีวิธีวัดผลที่หลากหลาย	4.20	0.45	มาก
8.4	มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน	4.40	0.55	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.79	0.07	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมใน
ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$, S.D. = 0.07) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ประเด็นที่มีความเหมาะสม
มากที่สุด คือ 1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับตัวชี้วัด ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 1.2 มีความเชื่อมโยง
กับตัวชี้วัด($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้ ($\bar{X}=5.00$,
S.D. = 0.00) 2.2 มีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 3.1 ครอบคลุม
ด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 3.2 มีความชัดเจนครอบคลุม
สาระการเรียนรู้($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 3.3 สามารถวัดและประเมินผลได้ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00)
4.1 สอดคล้องกับชื่อเรื่อง($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 4.3 มีความถูกต้องและชัดเจน($\bar{X}=5.00$,
S.D. = 0.00) 5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 5.2 สอดคล้องกับ
สาระสำคัญ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 7.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์ได้จริง
($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 7.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) 7.3
เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00) และประเด็นที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด คือ

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้จริง ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.45) 6.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.45) 6.3 มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.45) 8.3 มีวิธีวัดผลที่หลากหลาย ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.45) 8.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน ($\bar{X}=4.20$, S.D. = 0.55)

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75

3.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านค่างปินใจ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม แสดงดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประเด็น	ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ด้านเนื้อหา	เหมาะสม	
ด้านภาษา	- ผู้เรียนไม่เข้าใจคำชี้แจงในบางกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์	- ปรับแก้คำชี้แจงในใบกิจกรรม โดยเพิ่มคำอธิบาย รายละเอียดเพิ่มเติมให้มากขึ้นและใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
ด้านเวลา	- กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา มีเนื้อหาที่มากและต้องใช้เวลา ทำให้เวลาในการทำกิจกรรมเวลาไม่พอ	- ปรับแก้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้และครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

จากตาราง 13 พบว่า ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 3 คน มีปัญหาได้แก่ 1) ด้านภาษา ผู้เรียนไม่เข้าใจคำชี้แจงในบางกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนทำงานไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ ได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้คำชี้แจงในใบกิจกรรม โดยเพิ่มคำอธิบาย รายละเอียดเพิ่มเติมให้มากขึ้น และใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 2) ด้านเวลา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา มีเนื้อหาที่มากและต้องใช้เวลา ทำให้เวลาในการทำกิจกรรมเวลาไม่พอ ได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้และครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

3.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนบ้านค้ำปิ่นใจ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต2 จำนวน 9 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพ แสดงดังตาราง 14 ตาราง 14 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน

ร้อยละของค่าเฉลี่ยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน								ร้อยละของคะแนนจากการทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	การทดสอบหลังเรียน	
คะแนนเต็ม	20	20	20	20	20	20	20	คะแนนเต็ม	18
คะแนนเฉลี่ย	13.33	14.00	14.44	15.78	15.89	16.00	15.33	คะแนนเฉลี่ย	13.67
ค่าร้อยละ	66.67	70.00	72.22	78.89	79.44	80.00	76.67	ค่าร้อยละ	75.93
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 74.84								ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) = 75.93	
$E_1/E_2 = 74.84/75.93$									

จากตาราง 14 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างจัดการเรียนการสอน (E_1) เท่ากับ 74.84 และมีประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน (E_2) เท่ากับ 75.93 ดังนั้นผลการประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านค่างป็นใจ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 9 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

1. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 แสดงรายละเอียด ดังตาราง 15

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	12	18	14.00	1.76	77.78	0.99	0.1729

จากตาราง 15 ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างจากเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาอุ่มหนอง(ประชา รัฐวิทยาคาร) อำเภอคลอง จังหวัดแพร่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้แบบแผนการทดลอง one-group posttest only design ใช้เวลาในการทดลอง 15 ชั่วโมง การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ 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 นำเสนอและประเมินผล ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, S.D. = 0.17)

1.2 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพจุด การนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภาพต้น - ใบ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฮิสโทแกรม ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

มัธยมฐาน ฐานนิยม และการนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงได้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$,S.D. = 0.07)

1.3 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 โดยเพิ่มคำอธิบาย รายละเอียดเพิ่มเติมให้มากขึ้นและใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย 2) ด้านเวลา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษา มีเนื้อหามากทำให้นักเรียนทำกิจกรรมไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยปรับแก้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยปรับเนื้อหาให้สั้นลง กระชับ อ่านเข้าใจง่าย เหมาะสมกับเวลาที่ใช้และครูผู้สอนคอยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

1.4 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

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของนักเรียน 12 คน พบว่า การทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 14.00 คิดเป็นร้อยละ 77.78 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำประเด็นข้อค้นพบมาอภิปรายตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5

คน ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆของกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.79$, S.D. = 0.07) และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 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 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรมและค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกิจกรรมโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยใช้แนวคิดของ Daehler & Folsom (2016) 4 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน แล้วจึงดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้

หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งดำเนินการแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนที่มีปัญหาเมื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพกับนักเรียน จำนวน 9 คน พบว่า มีประสิทธิภาพในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างจัดการเรียนการสอนเท่ากับ 74.84 และมีประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน (E_2) เท่ากับ 75.93 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.84/75.93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนของการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ และได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา ประกอบกับผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกเสมือนจริง โดยการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและปรับเปลี่ยนขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์มาอธิบายเนื้อหาพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ส่วนกระบวนการจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความจริง มากระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตระหนักถึงประโยชน์ของเนื้อหาที่เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผน ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับสัพพัญญา นาทเพ(2566)

ได้ศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กล่าวว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยควรให้นักเรียนสังเกตปรากฏการณ์โดยเป็นปรากฏการณ์ใกล้ตัวและมีความสำคัญกับนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้สามารถเชื่อมโยงระหว่างปรากฏการณ์กับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ส่งเสริมให้นักเรียน ระดมความคิด และทำงานร่วมกันทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปสู่การสืบค้นข้อมูล เพื่อแก้ไขปัญหา และสอดคล้องกับผลการวิจัยของชรินทร์ ดั่งธรรม และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้อธิบายไว้ว่า การพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์มีประเด็นที่ควรเน้น การใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ใกล้ตัว หรือมีประโยชน์ต่อนักเรียน การใช้คำถามนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาและคำถามกระตุ้นคิด การทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็น การให้คำแนะนำในกลุ่มย่อยอย่างทันที่ และเป็นไปตามแนวคิดของ Samahito (2019) 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 ประกอบกับครูผู้สอนไม่ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด วางแผนหาตอบเท่าที่ควรและทวนสรุปความรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามเวลาที่กำหนด จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ ทำนองเดียวกับ วาสนา กิมเท็ง (2553) ได้ศึกษา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 เป็นเพราะว่าผู้วิจัยไม่ได้เน้นเนื้อหาในสวนของการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มากนัก ผู้วิจัยเองก็ไม่ได้ทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อน จึงอาจเป็น

สาเหตุที่ทำให้ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 และสอดคล้องกับ ไพพยอม พิมพ์พาเรือ (2549:1-3) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่จะพัฒนาการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นว่าจะต้องมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น และมีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี อีกเหตุผลหนึ่งการใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ 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) ได้ศึกษา ขนาดของผล : ความมีนัยสำคัญทางปฏิบัติในการวิจัย ที่กล่าวไว้ว่า ความแตกต่างทางสถิติขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นสำคัญ กล่าวคือ ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจะมีนัยสำคัญหรือไม่ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีผลต่อการตัดสินใจดังกล่าว เช่น ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมีมากแต่กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็กผลที่ได้อาจไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่หากว่าความแตกต่างมีน้อยและกลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n > 50$) ผลที่ได้อาจมีนัยสำคัญ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การเลือกปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนได้เลือกปรากฏการณ์ที่เป็นปัจจุบัน เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เหมาะสมกับวัยและบริบทของนักเรียนสืบเนื่องจากการวิจัยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง PM 2.5 ในภูมิภาคของเรา จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจ ในการร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกระตือรือร้น เพราะเป็นเรื่องที่กำลังเกิดขึ้นใน ปัจจุบันโดยเฉพาะภูมิภาคของผู้เรียนที่ต้องเผชิญปัญหานี้เป็นประจำ ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพและช่วยสร้างความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

1.2 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องบริหารจัดการเวลา ให้มีความยืดหยุ่น ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดและ
วางแผนหาคำตอบ ไม่ควรเร่งรีบสรุปคำตอบ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ไปปรับใช้กับนักเรียน
ระดับชั้นอื่น หรือใช้กับนักเรียนที่มีจำนวนมากเนื่องจากนักเรียนได้เกิดปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิด
ที่หลากหลาย

2.2 ควรออกแบบแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปรากฏการณ์
ที่ครอบคลุมกระบวนการคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเข้าสู่เนื้อหาถัดไป และให้คำแนะนำใน
กลุ่มย่อยขณะทำกิจกรรม

2.4 ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับนักเรียน
เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และให้นักเรียนมาล้วงหน้าจากสื่อที่หลากหลายโดยครูอาจ
แนะแหล่งศึกษาค้นคว้าให้กับนักเรียน

2.5 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความฉลาดรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2.6 ควรมีการศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์
เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2539). *การประเมินผลจากสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
- กรมวิชาการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัลยา แก้วดา, และวสันต์ สรรพสุข. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 41 (6), ความสัมพันธ์ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2021. สืบค้น วันที่ 12 กันยายน 2566, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework
- เฉลิมลาภ ทองอาจ. (2556). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอนภาษาไทย Literacy: ทฤษฎีพื้นฐานสู่การเรียนการสอน*.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). *การออกแบบการสอน การบูรณาการการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชรินทร์ ดั่งธรรม, และวรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2565). การพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Journal of Roi Kaensarn Academi*
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์*. 5(3), 7–20
- ตะวัน ไชยวรรณ, และกุลธิดา นุกุลธรรม. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน : การเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความจริง. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 15(2), 254
- นฤพร ดาวเรือง. (2566). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม*

- ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้นจาก <https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5944/3/NaruphonDaoruang.pdf>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่9). กรุงเทพฯ : บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- เบญจรัตน์ ขวัญคง, และวรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2565). การพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7 (11), 372-373
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์*. พิษณุโลก : รัตนสุวรรณาการ พิมพ์
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2560). *นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์*. นิตยสาร สสวท, 46 (3), 40-45
- พิชญา ยศศักดิ์ศรี, และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้CORE Model เพื่อเสริมสร้างความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 18 (3), 231
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2526). *องค์ประกอบของการเรียนการสอน.เอกสารการสอน ชุด วิชาการสอนภาษาไทย หน่วยที่ 1-8*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ไพฑูริย์ พิมพ์พาเรือ. (2549). *รายงานสรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์”*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: คำสมัย.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลำพอง บุญช่วย. (2530). *การสอนเชิงระบบ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ปทุมธานี : ครุศาสตร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยา
- วรศรา อ้นเกษ และวิเชียร อ่างโสดธิสกุล. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *Journal of Education Naresuan University*, 21 (2), 285-286

- วารีย์ ธีระจิตร. (2533). *การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ :มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- วาสนา กิมเท็ง. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. สืบค้นจาก <https://ir.swu.ac.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *PISA 2021 กัมกับการประเมินความฉลาด รู้ด้านคณิตศาสตร์*. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *กรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์*. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2566, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
- สุพัฒน์ สุขมลสันต์. (2553). ขนาดของผล : ความมีนัยสำคัญทางปฏิบัติในการวิจัย. *วารสารภาษาปริทัศน์*, (25), 27. สืบค้นจาก <https://www.culi.chula.ac.th>
- สุพิชชา นาเทพ. (2566). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้นจาก <https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5851/3/SupitchaNatap.pdf>
- สุพิน บุญช่วงศ์ (2538). *หลักการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2557). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน(ฉบับปรับปรุง)*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุษา คงทองและคณะ. (2553). *องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์เทียนวัฒนาพรินต์ติ้ง.
- Barnette, J. (2006). *Effect Size and Measures of Association*. School of Public Health, University of Alabama at Birmingham. Retrieved from

<http://www.eval.org/SummerInstitute/06SIHandouts/SI06.Barnette.TR2.Online.pdf>

- Butkatunyoo, O. (2018). *kanrianrudoī chai prakottakan pen than phua kansang mummong bæp “ong ruam læ kan khaothung lok hæng khwam ching khong phurian Phenomenon based Learning for Developing a Learner’s Holistic Views and Engaging in the Real World*]. *Journal of Education Studies*. 46(2), pp. 48-65.
- Coe. R. (2002). *It's Effect Size, Stupid*. *School of education*, University of Durham. Retrieved from <http://www.cemcentre.org/Documents/CEM%20Extra/EBE/ESguide.pdf>
- Daehler,K., & Folsom, J. (2016). *Making Sense of Science: Phenomenon-based learning*. Retrieved October 7, 2023, from <http://www.wested.org/mss>
- Department of Education. (2003). *National Cirriculum Statement : Grades 10- 12 : Mathematical Literacy*. Pretoria: Department of Education,.
- Efriani, A., Putri, R. I. I., & Hapizah. (2019). Sailing context in pisa-like mathematics problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 265-276.
- Hope, M. (2007). *Mathematical Literacy*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/234618899_Mathematical_Literacy/citations
- Keenan, T. L. (2005). *Teaching Literacy Strategies in Math*. Retrieved from https://digitalcommons.brockport.edu/ehd_theses/335/
- Mahavijit, P. (2017). *nawattakam kanrianrūchak finlæn [Learning Innovation from Finland]*. In *NSTDA magazine*. 46(209), pp. 40 - 45.
- Malasari, P. N., Herman, T., & Jupri, A. (2017). *The Construction of Mathematical Literacy Problems for Geometry*. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/895/1/012071/meta>
- Mathematical Council of the Alberta Teachers’ Association. (2005). *Mathematical Literacy an idea to talk about*. Retrieved from <http://www.mathteachers.ab.ca/MCATA/>
- Mattila, P. & Silander, P. (Ed.). (2015). *How to Create the School of the Future- Revolutionary thinking and design from Finland*. Finland: Multiprint.

- Nakagawa, S. and Cuthill, I (2007). *Effect Size, Confidence Interval and Statistical Issues in the Interpretation of Effect Sizes*. Retrieved from <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/essig.pdf>
- Neil, J. (2008). *Why Use Effect Sizes instead of Significance Testing in Program Evaluation?*. Retrieved from <http://www.wilderdom.com/research/effectsizes.html> on November 1, 2009.
- Nuora, P. & Väliisaari, J. (2019). *Kitchen chemistry course for chemistry education students: influences on chemistry teaching and teacher education – a multiple case study in Chemistry Teacher International*. 2(1), pp. 1 -10
- Rizki, L. M., & Priatna, N. (2019). *Mathematical literacy as the 21st century skill. Journal of Physics Conference Series*, 1-5.
- Samahito, C. (2019). *Phenomon-based learning experience provision for young Children*. Silapakorn University Journal,39(1),113-129.
- Symeonidis, V., & Schwarz, J. F. (2016). *Phenomenon-Based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology. The Recent Curriculum Reform in Finland. Forum OŚwiatowe*, 28(2), 31–47.
- The Department of Education and Training Victoria. (2019). *Introduction to literacy in Mathematics*. Retrieved from https://www.education.vic.gov.au/school/teachers/teachingresources/discipline/english/literacy/Pages/introduction_to_literacy_in_mathematics.aspx
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2008). *Mathematical skills and processes*. Bangkok: Charoen Printing 1992.




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
(ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
2. นางนันทกา ช่างน้อย ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสองพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยองศึกษา
แพร่
(ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม(สำนักงานสลากกิน
แบ่งสงเคราะห์ 46)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง
ศึกษาแพร่ เขต 2
(ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์)
3. นางสาวภคินิภา ภรศิริอมรกุล
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านไผ่ล้อม(สำนักงานสลากกิน
แบ่งสงเคราะห์ 46)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง
ศึกษาแพร่ เขต 2
(ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์)
4. นายวีระพันธ์ ไชยบุตร
ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการ
พิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาแพร่ เขต 2
(ผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์)
5. นางสาวนิตา เหลี่ยมศรี
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนร่องวางอนุสรณ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาแพร่
(ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมิน
ผลการวิจัย)

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๗
 ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๘๔ วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๖๗

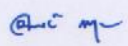
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ

ด้วย นางสาวจิตพิชร์ ช้างน้อย รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๐๖๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
 หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนา
 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
 โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปานวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
 ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
 ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับ
 ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์


 (รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๘๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณนันทกา ช้างน้อย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงการการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวจิตพิชร์ ช้างน้อย รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๐๖๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานัญ ปาณวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้


จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาทอม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖
๒. นางสาวจิตพิชร์ ช้างน้อย
โทร. ๐๙-๕๒๓๙-๗๙๙๗

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๘๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ
เรียน คุณภัคณิภา ภรศิริอมรกุล


สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงการการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวพิจิพัชร ช่างน้อย รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๐๖๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนา
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานัญ ปาณางษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ




(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอูตม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวพิจิพัชร ช่างน้อย
โทร. ๐๙-๕๒๓๙-๗๙๙๗

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๘๔

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ
เรียน คุณวีระพันธ์ ไชยบุตร

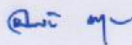
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวพิจิ์ชร์ ช้างน้อย รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๐๖๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนา
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับ
ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์


ขอแสดงความนับถือ


 (รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคุดม)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวพิจิ์ชร์ ช้างน้อย
โทร. ๐๙-๕๑๓๙-๗๙๙๗

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



ที่ ฮว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๘๘

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ
เรียน คุณวนิดา เหลี่ยมศรี


สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวจิตพัชร ช่างน้อย รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๐๖๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนา
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปานวณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวจิตพัชร ช่างน้อย
โทร. ๐๙-๕๒๓๙-๗๙๙๗

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
6. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยผู้ที่ทำการวิจัยจะได้นำผลการประเมินความเหมาะสมไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 รายการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

กำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

5 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มาก

3 หมายถึง ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อย

1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาเห็นว่า เป็นข้อเลือกที่เหมาะสมหากมีข้อความความคิดเห็นกรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ปรากฏการณ์ที่เลือกสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจต่อผู้เรียน					
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ผู้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรมและนำสิ่งเหล่านั้นไปประยุกต์สู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้					
ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม ผู้เรียนเข้าใจปัญหา ร่วมวางแผน นำเหตุผลทางคณิตศาสตร์และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือเสมือนจริงและสรุปสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้จากกิจกรรมโดยอาจใช้คำถาม					
ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้วิธีการที่หลากหลายเช่น การสัมภาษณ์ การเขียนคำอธิบาย ฯลฯ					

ส่วนที่ 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยผู้ที่ทำการวิจัยจะได้นำผลการประเมินความเหมาะสมไปใช้ในการปรับปรุง
และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แบ่ง
ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 รายการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

กำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

5 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความเหมาะสม มาก

3 หมายถึง ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อย

1 หมายถึง ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่านที่
พิจารณาเห็นว่า เป็นข้อเลือกที่เหมาะสมหากมีข้อความความคิดเห็นกรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ส่วนที่ 1

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. มาตรฐานการเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับตัวชี้วัด					
1.2 มีความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัด					
2. ตัวชี้วัด					
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้					
2.2 มีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้					
3. จุดประสงค์การเรียนรู้					
3.1 ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ					
3.2 มีความชัดเจนครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
3.3 สามารถวัดและประเมินผลได้					
4. สาระสำคัญ					
4.1 สอดคล้องกับชื่อเรื่อง					
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.3 มีความถูกต้องและชัดเจน					
5. สาระการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ					
6. กิจกรรมการเรียนรู้					
6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์ได้จริง					
6.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม					
6.3 มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
6.4 เน้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาปรับใช้ได้จริง					
7. สื่อและแหล่งเรียนรู้					
7.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์ได้จริง					
7.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					

7.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

7.4 มีความหลากหลาย

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

8.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

8.3 มีวิธีวัดผลที่หลากหลาย

8.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน

ส่วนที่ 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดหรือไม่ โดยการพิจารณาให้นำหน้าดังนี้

-1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น ไม่สอดคล้อง กับความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนด

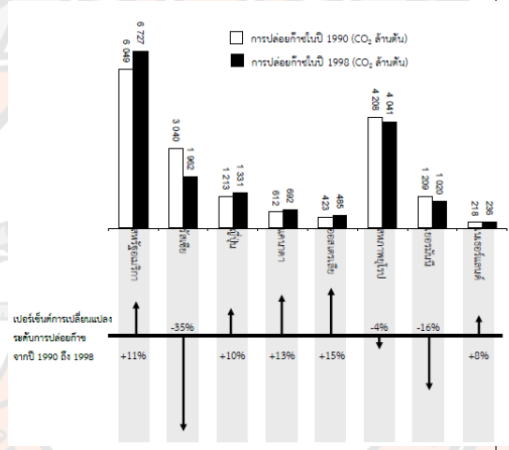
0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น สอดคล้อง กับความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดหรือไม่

+1 คือ แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้น สอดคล้อง กับความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนด

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		ประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ	-1	0	

ปรากฏการณ์ที่ 1 การลดระดับ CO₂

ด้านการใช้โมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ 2.2 นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่ หลากหลาย และ โครงสร้างทาง	นักวิทยาศาสตร์หลายคน กล่าวว่า การเพิ่มของก๊าซ CO ₂ ในชั้นบรรยากาศของเรา ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงแผนผังด้านล่าง แสดงระดับการปล่อยก๊าซ CO ₂ ในปี 1990 (แห่งไม่มีสี) ในประเทศ (หรือภูมิภาค) ต่างๆ ระดับการปล่อยก๊าซ CO ₂ ในปี 1998 (แห่งทึบ) และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ ระหว่างปี 1990 และ 1998 (แสดงด้วยลูกศร และตัวเลขเป็น %)				
--	---	--	--	--	--

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)	 <p>จากเรื่อง "การลดระดับ CO₂" ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้</p> <p>1.1) ในแผนผังอ่านได้ว่า การเพิ่มระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในสหรัฐอเมริกา จากปี 1990 ถึง 1998 เป็น 11% จงแสดงการคำนวณว่าได้ 11% มาอย่างไร</p>				
ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ 3.3 ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธี	<p>1.2) จากเรื่อง "การลดระดับ CO₂ " มาวิเคราะห์แผนผังและอ้างว่า เธอพบความผิดพลาดของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ “ค่าเปอร์เซ็นต์ลดลงในเยอรมัน (16%) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงในสหภาพยุโรปทั้งหมด (ทั้งหมด 4%)” ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะเยอรมนีเป็น</p>				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ (2 คะแนน)	ส่วนหนึ่งของสหภาพยุโรป นักเรียนเห็นด้วย กับมานีหรือไม่ว่าเป็นไปไม่ได้ พร้อมอธิบาย สนับสนุนคำตอบด้วย				
ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์ 1.2 ทำสถานการณ์ หรือปัญหาให้อยู่ในรูป อย่างง่ายหรือแยก ย่อยสถานการณ์ เพื่อ ทำให้การวิเคราะห์ ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น (2คะแนน)	1.3) สุขใจและต้นน้ำ อภิปรายกันว่า ประเทศใด มีการปล่อยก๊าซ CO ₂ เพิ่มขึ้น มากที่สุด แต่ละคนลงข้อสรุปจากแผนผัง แต่ได้ข้อสรุปต่างกัน จงให้คำตอบที่น่าจะ “ถูกต้อง” สองคำตอบ และอธิบายว่าแต่ละคำตอบนั้นได้มาอย่างไร				
ปรากฏการณ์ที่ 2 พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต					
ด้านการใช้โมดัล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ 2.1 คิดและนำกลยุทธ์ ในการหาวิธีแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2คะแนน)	2.1) จากแผนภาพข้างต้น ถ้ามีผู้ตอบแบบ สำรวจฯ ทั้งหมด 1,000 คน จงแสดง จำนวนของผู้ตอบแบบสำรวจฯ การใช้ อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์เป็นอันดับที่ 4 และ นิยมใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละกี่ชั่วโมง				
ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	2.2) จากข้อมูลข้างต้น สามารถระบุจำนวน ชั่วโมงสูงสุดของการใช้อินเทอร์เน็ตต่อ สัปดาห์ได้หรือไม่ อย่างไร				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
3.2 ประเมินความเป็น เหตุเป็นผลของวิธี แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ในบริบท ชีวิตจริง (2 คะแนน)					
ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์ 1.3 ให้เหตุผลสำหรับ การระบุประเด็น ระบ ตัวแปรที่สำคัญ หรือ นำเสนอปัญหาใน รูปแบบต่าง ๆ และ สำหรับการแสดงแทน สถานการณ์ในโลก จริง (2 คะแนน)	2.3) จากข้อมูลข้างต้น ผู้ตอบแบบสำรวจฯ สามารถตอบช่วงเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ต ได้มากกว่า 1 ชั่วโมงหรือไม่ เพราะเหตุใด				
ปรากฏการณ์ที่ 3 PM2.5 ในภูมิภาคของเรา					
ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์ 1.1 การระบุเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับ	3.1) จากข้อมูลระดับความเข้มข้นของสาร มลพิษทางอากาศ PM2.5 ที่เป็นข้อมูล รายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่ วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 ดังนี้ 61.3 77.8 81.1 87.1 83.3 150.5 175.6 115.1 79.2 71.6 79.2 58 55.8 78.9 110.4				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
สถานการณ์ในบริบท โลกความจริง ด้านการใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ 2.3 ให้เหตุผลสำหรับ กระบวนการและ ขั้นตอนที่ใช้ในการ กำหนดผลลัพธ์หรือวิธี แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ (4คะแนน)	71.5 76.2 67.1 88.4 47.8 นักเรียนเลือกค่ากลางของข้อมูลระดับความ เข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 ที่ เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 พร้อมทั้งให้เหตุผลในการเลือกใช้ค่ากลาง ของข้อมูล				
ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์ 3.1 ตีความผลลัพธ์ ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ ให้อยู่ในบริบทโลก ชีวิตจริง (2 คะแนน)	3.2) จากข้อ 3.1) ให้นักเรียนแสดงการหา นำเสนอค่ากลางของข้อมูลระดับความ เข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 ที่เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือน มีนาคม 2567 และสรุปคุณภาพอากาศ โดยรวมจากค่ากลางของข้อมูล				
ปรากฏการณ์ที่ 4 โรคไข้หวัดใหญ่					
ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์	4.1) จากแผนผังข้างต้น ให้นักเรียนแปล ความหมาย “1,389.00” ที่จำแนกตามกลุ่ม อายุ 0-4 ปี ประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 1				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
3.1 ทิศความผลลัพธ์ ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ ให้อยู่ในบริบทโลก ชีวิตจริง (2 คะแนน)	มกราคม-30 กันยายน 2566 หมายความว่า ว่าอย่างไร				
ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์ 1.2 ทำสถานการณ์ หรือปัญหาให้อยู่ในรูป อย่างง่ายหรือแยก ย่อยสถานการณ์ เพื่อ ทำให้การวิเคราะห์ ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์ 3.2 ประเมินความเป็น เหตุเป็นผลของวิธี แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ในบริบท ชีวิตจริง (4 คะแนน)	4.2) ถ้ามีประชากร 1,000,000 คน ให้ นักเรียนเปรียบเทียบ จำนวนผู้ป่วยโรค ไข้หวัดใหญ่ ตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ประเทศ ไทย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม-30 กันยายน 2566 จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวน ผู้ป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ ตามกลุ่มอายุ 5-14 ปี จงแสดงการคำนวณว่าได้มาอย่างไร				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		ประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญ	-1	0	
<p>ด้านการตีความและ ประเมินผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์</p> <p>3.3 ให้เหตุผลสำหรับ กระบวนการและ ขั้นตอนที่ใช้ในการ กำหนดผลลัพธ์หรือวิธี แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ (2 คะแนน)</p>	<p>4.3) เจเจ อายุ 20 ปี เขาพบว่าตัวเองมี อาการ “ปวดศีรษะ มีน้ำมูกคัดจมูก และ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ จึงสันนิษฐานว่าตนเอง เป็นโรคไข้หวัดใหญ่ ซึ่งมีโอกาสเป็นโรค ไข้หวัดคิดเป็น ร้อยละ 0.37 ” นักเรียนเห็น ด้วยกับเจเจหรือไม่ว่าเขาเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ พร้อมอธิบายสนับสนุนคำตอบด้วย (2 คะแนน)</p>				
<p>ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์</p> <p>1.1 การระบุเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ในบริบท โลกความจริง</p> <p>1.3 ให้เหตุผลสำหรับ การระบุประเด็น ระบุ ตัวแปรที่สำคัญ หรือ นำเสนอปัญหาใน รูปแบบต่าง ๆ และ สำหรับการแสดงแทน สถานการณ์ในโลก จริง</p>	<p>4.4) จากข้อมูลข้างต้น นักเรียนสามารถ นำเสนอข้อมูลอัตราป่วยโรคไข้หวัดใหญ่ จังหวัดที่มีอัตราป่วยสูง 10 อันดับแรก วันที่ 1 มกราคม-30 กันยายน 2566 ในรูปบ ใด เพราะเหตุใด</p>				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
(4 คะแนน)					
ปรากฏการณ์ที่ 5 อุบัติเหตุจลาจล					
<p>ด้านการใช้โมทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์</p> <p>2.1 คิดและนำกลยุทธ์ ในการหาวิธีแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ (2 คะแนน)</p>	<p>5.1) จากแผนภาพข้างต้น ถ้ามีผู้ที่เสียชีวิต จากอุบัติเหตุจลาจล ทั้งหมด 10,000,000 คน จงแสดงจำนวนผู้ที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ จลาจลที่อยู่ในช่วงอายุ 25 -29 ปี ว่ามี มากกว่าหรือน้อยกว่าจำนวนผู้ที่เสียชีวิต จากอุบัติเหตุจลาจลที่อยู่ในช่วงอายุ 55 -59 ปี เป็นจำนวนกี่คน</p>				
<p>ด้านการใช้โมทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์</p> <p>2.2 นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่ หลากหลาย และ โครงสร้างทาง คณิตศาสตร์ไปใช้ใ การแก้ปัญหา (2 คะแนน)</p>	<p>5.2) จากแผนภาพข้างต้น ถ้ามีผู้ที่เสียชีวิต จากอุบัติเหตุจลาจล ทั้งหมด 10,000,000 คน จำนวนผู้ที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจลาจลที่ อยู่ในช่วงอายุ 20 -24 ปี คิดเป็นประมาณกี่ เท่าของจำนวนผู้ที่เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ จลาจลที่อยู่ในช่วงอายุ 10 -14 ปี (ตอบเป็น ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)</p>				

ความสามารถของ ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนน			ข้อ เสนอ แนะ
		-1	0	+1	
<p>ด้านการแปลง สถานการณ์ให้เป็น คณิตศาสตร์</p> <p>1.1 การระบุเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ในบริบท โลกความจริง ด้านการใช้โมเดล ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์</p> <p>2.3 ให้เหตุผลสำหรับ กระบวนการและ ขั้นตอนที่ใช้ในการ กำหนดผลลัพธ์หรือวิธี แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์</p> <p>(4 คะแนน)</p>	<p>5.3) นักเรียนเลือกค่ากลางของข้อมูลอัตรา การตายจากอุบัติเหตุจราจรต่อ 100,000 คน รายอายุ ปี 2564 พร้อมทั้งให้เหตุผลใน การเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล</p>				

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

4. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

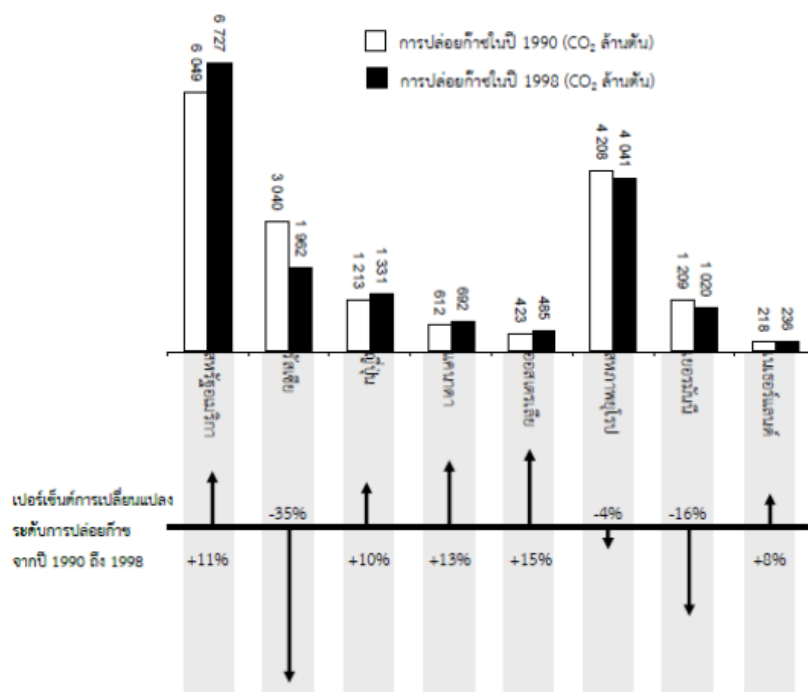
แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง สถิติ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามจากปรากฏการณ์ที่กำหนดให้ (18คะแนน)

ปรากฏการณ์ที่ 1 การลดระดับ CO₂

นักวิทยาศาสตร์หลายคน กล่าวว่า การเพิ่มของก๊าซ CO₂ ในชั้นบรรยากาศของเรา ทำให้ ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงแผนผังด้านล่างแสดงระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในปี 1990 (แท่งไม่มีสี) ใน ประเทศ (หรือภูมิภาค) ต่างๆ ระดับการปล่อยก๊าซ CO₂ ในปี 1998 (แท่งทึบ) และเปอร์เซ็นต์การ เปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ ระหว่างปี 1990 และ 1998 (แสดงด้วยลูกศร และตัวเลขเป็น %)



จากเรื่อง "การลดระดับ CO₂" ให้นักเรียนเขียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.1) ในแผนผังอ่านได้ว่า การเพิ่มระดับการปล่อยก๊าซ CO_2 ในสหรัฐอเมริกา จากปี 1990 ถึง 1998 เป็น 11% จงแสดงการคำนวณว่าได้ 11% มาอย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	การลบถูกต้อง และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ถูกต้อง เช่น $6727 - 6049 = 678$, $(678/6049) \times 100 \approx 11\%$
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ลบผิดแต่คำนวณเปอร์เซ็นต์ถูกต้อง หรือลบถูกต้องแต่หารด้วย 6727 $(6049/6727) \times 100 \approx 89.9\%$, และ $100 - 89.9 = 10.1\%$
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่นๆ รวมถึงคำตอบ 'ใช่' หรือ 'ไม่ใช่' ใช่ 11%

1.2) จากเรื่อง "การลดระดับ CO_2 " มานีวิเคราะห์แผนผังและอ้างว่า เธอพบความผิดพลาดของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระดับการปล่อยก๊าซ “ค่าเปอร์เซ็นต์ลดลงในเยอรมัน (16%) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงในสหภาพยุโรปทั้งหมด (ทั้งหมด 4%)” ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะเยอรมนีเป็นส่วนหนึ่งของสหภาพยุโรป นักเรียนเห็นด้วยกับมานีหรือไม่ว่าเป็นไปไม่ได้ พร้อมอธิบายสนับสนุนคำตอบด้วย (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	ตอบว่าไม่เห็นด้วย, พร้อมข้อโต้แย้งที่ถูกต้อง เช่น
---------------	---

	•ไม่เห็นด้วย, ประเทศอื่นๆ ในสหภาพยุโรปอาจมีระดับเพิ่มขึ้น เช่น ในเนเธอร์แลนด์ ทำให้ผลรวมการลดลงในสหภาพยุโรปน้อยกว่าการลดลงในเยอรมัน
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ตอบว่าไม่เห็นด้วย, แต่ไม่ใส่ข้อโต้แย้ง หรือใส่ข้อโต้แย้งไม่ถูกต้อง
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

1.3) สุขใจและตื้นน้ำ อภิปรายกันว่าประเทศใด มีการปล่อยก๊าซ CO₂ เพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่ลดคนลงข้อสรุปจากแผนผัง แต่ได้ข้อสรุปต่างกัน
จงให้คำตอบที่น่าจะ “ถูกต้อง” สองคำตอบ และอธิบายว่าแต่ละคำตอบนั้นได้มาอย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

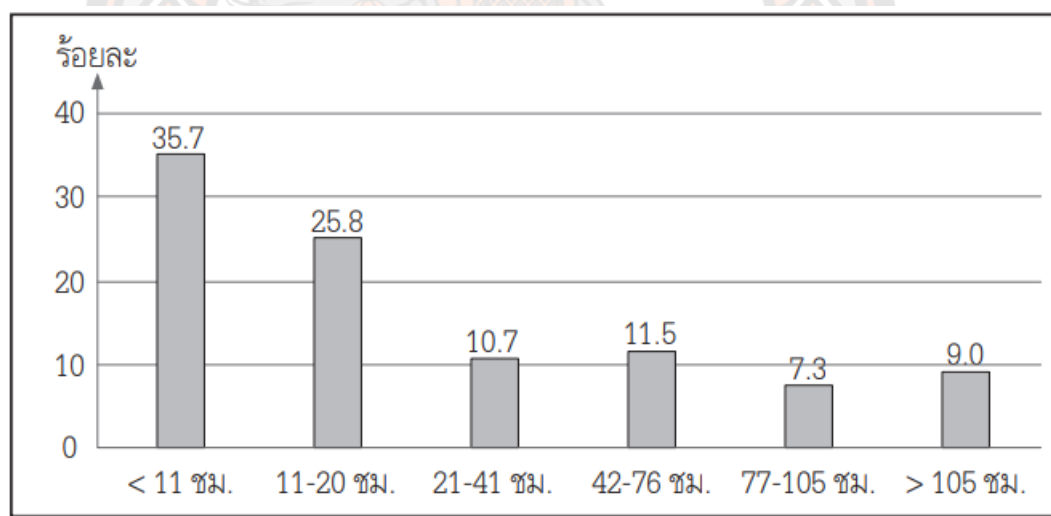
การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	คำตอบบอกทั้งแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ (ปริมาณจริงที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด และปริมาณเปรียบเทียบที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด) และบอกชื่อสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย •อเมริกามีการเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อคิดเป็นล้านตัน และออสเตรเลียมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ได้คะแนนบางส่วน(1)	คำตอบบอกหรืออ้างถึงทั้งปริมาณจริงที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด และปริมาณเปรียบเทียบที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่ไม่ได้ระบุประเทศหรือระบุชื่อประเทศผิด •รัสเซียมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณ CO ₂ มากที่สุด (1078 ตัน) แต่ออสเตรเลียมีการเพิ่มขึ้นเป็นเปอร์เซ็นต์มากที่สุด (15%)
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

ปรากฏการณ์ที่ 2 พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ.) หรือ ETDA ได้ดำเนินการสำรวจ พฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย หรือ Thailand Internet User Behavior มาต่อเนื่องเป็น ปีที่ 10 แล้ว โดยทศวรรษที่ผ่านมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการสำรวจต่อเนื่องทุกปี พบว่า กิจกรรมออนไลน์ที่มีแนวโน้มเติบโตต่อเนื่อง ได้แก่ กิจกรรมการติดต่อสื่อสารออนไลน์ กิจกรรมออนไลน์เพื่อความบันเทิง อย่าง การดูหนัง ฟังเพลง, กิจกรรมการซื้อขายของออนไลน์, การทำธุรกรรมทางการเงิน และ การอ่านข่าว โพสต์ บทความ หนังสือ

จากการสำรวจการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์จำแนกตามชั่วโมง ของกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจ ดังนี้ ร้อยละของผู้ตอบแบบสำรวจฯ จำแนกตามจำนวนชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์



2.1) จากแผนภาพข้างต้น ถ้ามีผู้ตอบแบบสำรวจฯ ทั้งหมด 1,000 คน จงแสดงจำนวนของ ผู้ตอบแบบสำรวจฯ การใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์เป็นอันดับที่ 4 และนิยมใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละกี่ ชั่วโมง (2 คะแนน)

.....

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	ตอบ ทั้งหมด 107 คน และใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ21-41 ชั่วโมง
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ตอบ ทั้งหมด 107 คน หรือใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ21-41 ชั่วโมง
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

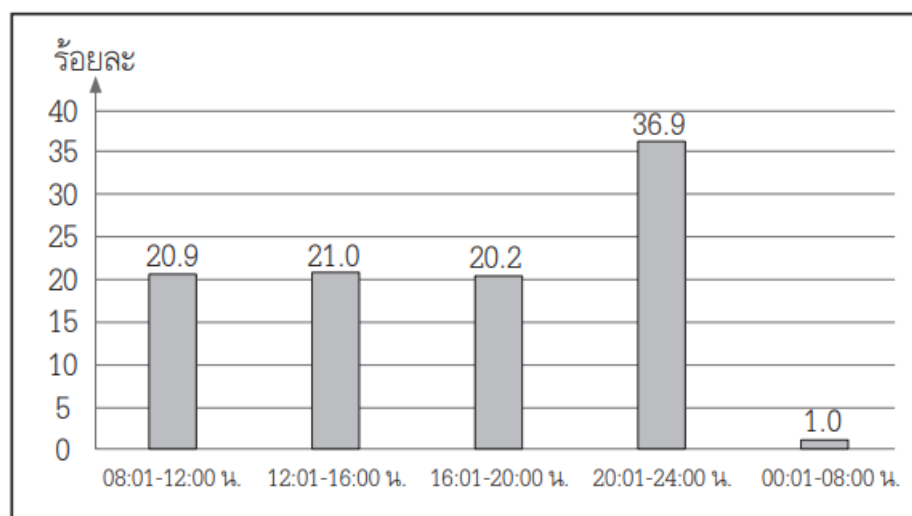
2.2) จากข้อมูลข้างต้น สามารถระบุจำนวนชั่วโมงสูงสุดของการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ได้หรือไม่ อย่างไร (2 คะแนน)

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	<p>ต้องตอบว่า <u>ไม่สามารถระบุได้</u> หรืออาจใช้คำอื่นที่มีความหมายให้เข้าใจได้ว่า <u>ไม่สามารถบอกเป็นจำนวน ที่แน่นอนได้ โดยต้องอ้างถึง <u>แกนแนวนอน (แกน X) แห่งกราฟลำดับขวาศแสดงจำนวนการใช้อินเทอร์เน็ต มากกว่า 105 ชั่วโมง</u></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ไม่สามารถระบุจำนวนสูงสุดในการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ เพราะกราฟแท่งสุดท้ายระบุว่า เป็นจำนวน มากกว่า 105 ชั่วโมง • บอกจำนวนชั่วโมงสูงสุดในการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ไม่ได้ เพราะกราฟในแกน X ลำดับสุดท้ายแสดงว่า การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นจำนวน มากกว่า 105 ชั่วโมง
---------------	--

ได้คะแนนบางส่วน(1)	<p>ต้องตอบว่า <u>ไม่สามารถระบุได้</u> หรืออาจใช้คำอื่นที่มีความหมายให้เข้าใจได้ว่า <u>ไม่สามารถบอกเป็นจำนวน ที่แน่นอนได้ แต่ไม่ได้อ้างถึง แขนงนอนอน (แกน X) แห่งกราฟลำดับขวาสุดแสดงจำนวนการใช้อินเทอร์เน็ต มากกว่า 105 ชั่วโมง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ไม่สามารถระบุจำนวนสูงสุดในการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ เพราะกราฟแห่งสุดท้ายระบุว่า เป็นจำนวน มากกว่า 105 ชั่วโมง • บอกจำนวนชั่วโมงสูงสุดในการใช้อินเทอร์เน็ตต่อสัปดาห์ไม่ได้ เพราะกราฟในแกน X ลำดับสุดท้ายแสดงว่า การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นจำนวน มากกว่า 105 ชั่วโมง
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

ร้อยละของผู้ตอบแบบสำรวจฯ จำแนกตามช่วงเวลาการใช้อินเทอร์เน็ต



2.3) จากข้อมูลข้างต้น ผู้ตอบแบบสำรวจฯ สามารถตอบช่วงเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตได้มากกว่า 1 ช่วงหรือไม่ เพราะเหตุใด (2 คะแนน)

.....

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	ตอบ ผู้ตอบแบบสำรวจฯ สามารถตอบช่วงเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตได้เพียงช่วงเวลาเดียว สังกัดได้จาก ผลรวมของร้อยละเป็น 100พอดี
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ตอบ ผู้ตอบแบบสำรวจฯ สามารถตอบช่วงเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตได้เพียงช่วงเวลาเดียว แต่ไม่ได้ให้เหตุผล
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

ปรากฏการณ์ที่ 3 PM2.5 ในภูมิภาคของเรา

มลพิษทางอากาศ หมายถึง ภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพย์สินต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หนึ่งในมลพิษทางอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของเรามากที่สุด คือ ฝุ่น PM2.5 ซึ่งเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน หรือมีขนาดประมาณ 1 ใน 25 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผมมนุษย์ เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เพราะสามารถเดินทางผ่านทางเดินหายใจสูปอดและกระแสเลือดได้ง่าย เพิ่มโอกาสการเกิดโรคหัวใจและโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ และต้องป้องกันด้วยการสวมหน้ากากอนามัยที่ได้มาตรฐานป้องกันฝุ่นขนาดเล็กโดยเฉพาะ

ตารางแสดงระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM2.5

PM2.5	คุณภาพอากาศ	คำอธิบาย
0-25	ดีมาก	คุณภาพอากาศดีมาก เหมาะสำหรับกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยว
26-37	ดี	คุณภาพอากาศดี สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยวได้ตามปกติ
38-50	ปานกลาง	ประชาชนทั่วไป : สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ : หากมีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง
51-90	เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ	ประชาชนทั่วไป : ควรเฝ้าระวังสุขภาพ ถ้ามีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ : ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้งหรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ถ้ามีอาการ

		ทางสุขภาพ เช่น ไอ หายใจลำบาก ตาอักเสบ แขนงหน้าอก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นไม่เป็นปกติ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ควรปรึกษาแพทย์
91 ขึ้น ไป	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	ทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้งและพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น หากมีอาการทางสุขภาพควรปรึกษาแพทย์

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.1) จากข้อมูลระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM2.5 ที่เป็นข้อมูลรายวัน ย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 ดังนี้

61.3	77.8	81.1	87.1	83.3
150.5	175.6	115.1	79.2	71.6
79.2	58	55.8	78.9	110.4
71.5	76.2	67.1	88.4	47.8

นักเรียนเลือกค่ากลางของข้อมูลระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 ที่เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 พร้อมทั้งให้เหตุผลในการเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูล (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน

(1.1) การระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริง

คะแนนเต็ม (2)	ตอบ ค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ตอบ มีหลักฐาน
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

(2.3) ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนนเต็ม (2)	ตอบ ค่าเฉลี่ยเพราะเป็นการใช้ข้อมูลระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 ที่เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 ในทุกวันมาคิดคำนวณ
ได้คะแนนบางส่วน(1)	ตอบ มีหลักฐาน เพราะบางข้อมูลมีค่ามากกว่าข้อมูลอื่น ๆ อย่างผิดปกติ
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

3.2) จากข้อ 7 ให้นักเรียนแสดงการหาค่ากลางของข้อมูลระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 ที่เป็นข้อมูลรายวันย้อนหลัง ณ เวลา 09.00 น. ตั้งแต่วันที่ 1-20 เดือนมีนาคม 2567 และสรุปคุณภาพอากาศโดยรวมจากค่ากลางของข้อมูล (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การให้คะแนน

คะแนนเต็ม (2)	ตอบ การหาค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศ PM 2.5 $\frac{61.3+77.8+81.1+87.1+83.3+150.5+175.6+115.1+79.2+71.6+79.2+58+55.8+78.9+110.4+71.5+76.5+67.1+88.4+47.8}{20} = 85.79$ และคุณภาพอากาศเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ
ได้คะแนนบางส่วน (1)	แสดงวิธีการหาค่ากลางที่ตอบในข้อ 1 หรือคุณภาพอากาศเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง
ไม่ได้คะแนน (0)	คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ

1. ด้านการแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริง	
2 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงได้ถูกต้องทั้งหมด และเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
1 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในบริบทโลกความจริงไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่างๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริง	
2 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่างๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

1 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลสำหรับการระบุประเด็น ระบุตัวแปรที่สำคัญ หรือนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ และสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงได้
2. ด้านการใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematicsไปใช้	
2 คะแนน	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematicsไปใช้ได้ถูกต้อง สมบูรณ์
1 คะแนน	คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematicsไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถคิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหามathematicsไปใช้จริงได้
2.2 นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา	
2 คะแนน	นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	นำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธี กระบวนการที่หลากหลาย และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้
2.3 ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหามathematics	
2 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหามathematicsได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

1 คะแนน	ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
3. ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์	
3.1 ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้ถูกต้อง สมบูรณ์
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงได้
3.2 ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริงได้
3.3 ให้เหตุผลสำหรับกระบวนการและขั้นตอนที่ใช้ในการกำหนดผลลัพธ์หรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
2 คะแนน	อธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	อธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน

0 คะแนน	ไม่สามารถอธิบายและให้เหตุผลว่าเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้
---------	--

เกณฑ์การประเมินระดับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-18	ดีเยี่ยม
9-13	ดี
0-8	ปรับปรุง

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นที่	ขั้นตอนกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็น ฐาน เพื่อเสริมสร้าง ความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. เลือก ปรากฏการณ์ ที่น่าสนใจ	1. ครูเลือก ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ ต้องการสอน โดยให้ นักเรียนดูบทความ วิดีโอ youtube หรือ	1. นักเรียนดูบทความ วิดีโอ youtube หรือแหล่งข่าวต่างๆ จากนั้น ร่วมระดมความคิดเพื่อ ตอบคำถามที่ครูกำหนดจาก ปรากฏการณ์
		1. ครูเลือก ปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ ต้องการสอน ที่ สอดคล้องกับ

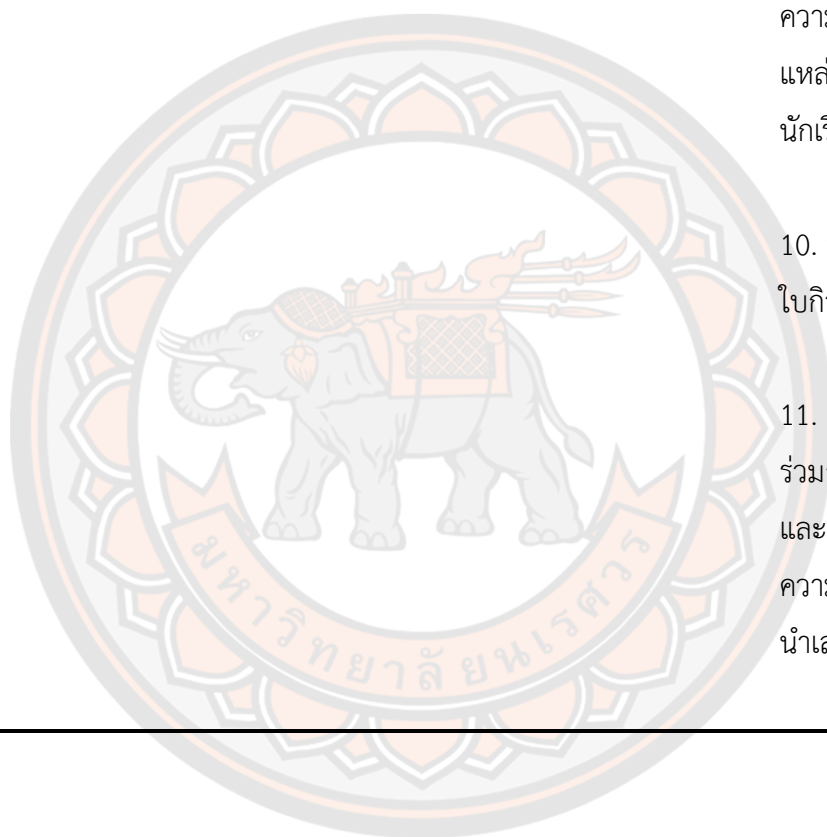
	แหล่งข่าวต่างๆและ ถามคำถาม		ประสบการณ์และ ระดับชั้นของผู้เรียน	
	2. ครูแบ่งกลุ่มเท่าๆกัน โดยให้นักเรียนใช้ข้อมูล จากคลิปและร่วมกัน สร้างแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮีโท แกรม และค่ากลาง ข้อมูล และอธิบาย ขั้นตอนการสร้าง	2. นักเรียนร่วมกันคิด ตอบ คำถามและสร้างแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮีโทแกรม และ ค่ากลางข้อมูล	2. นักเรียนดูบทความ วิดีโอ youtube หรือ แหล่งข่าวต่างๆและ ถามคำถาม	
	3. ครูยกตัวอย่างโจทย์ ที่เกี่ยวกับการแปล ความหมายของข้อมูล ในรูปแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮีโท แกรม และค่ากลาง ข้อมูล	3. นักเรียนฝึกทำด้วยตนเองโดย มีครูคอยตรวจสอบและให้ คำแนะนำ	3. นักเรียนร่วม ระดมความคิดเพื่อ ตอบคำถามที่ครู กำหนดจาก ปรากฏการณ์	
	2. วิเคราะห์ คุณค่าของ บทเรียนที่มี อยู่	1. ครูจะใช้คำถาม เพื่อ เชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ รอบตัวนักเรียนเข้ากับ แผนภาพจุด แผนภาพ ต้น-ใบ ฮีโทแกรม และ ค่ากลางข้อมูล	4. จากนั้นครู แบ่งกลุ่มเท่าๆกันโดย ให้นักเรียนใช้ข้อมูล จากคลิปและร่วมกัน สร้างแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮีโท แกรม และค่ากลาง ข้อมูล และอธิบาย ขั้นตอนการสร้างการ นำเสนอข้อมูล และ แปลความหมายของ ค่ากลางข้อมูล	
	3. ดำเนิน การศึกษา ค้นคว้า	1. ครูให้นักเรียน แบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วครูนำเสนอ ปัญหาพร้อมแจกใบ กิจกรรม และถาม คำถาม	1. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ ใบกิจกรรม โดยร่วมกัน ตอบคำถาม ดังนี้ -ปัญหาคืออะไร พร้อมทั้งบันทึก ลงในใบกิจกรรม -ต้องใช้ความรู้วิชาอะไรบ้าง และใช้อย่างไร	5. นักเรียนร่วมกันคิด ตอบคำถามและสร้าง แผนภาพจุด

	- ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียน ต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง	แผนภาพต้น-ใบ ฮีโท แกรม และค่ากลาง ข้อมูล
	2. ครูเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และตั้งคำถามเพื่อเป็น ประเด็นในการหา คำตอบและแนะนำ แหล่งสืบค้นต่างๆ ให้ นักเรียน	6. ครูจะใช้คำถาม เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่อยู่ รอบตัวนักเรียนเข้า กับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮีโท แกรม และค่ากลาง ข้อมูล
	2. นักเรียนร่วมกัน วางแผน ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหา คำตอบดำเนินการศึกษาค้นคว้า รายบุคคลและรายกลุ่ม	7. นักเรียนร่วมกัน วิเคราะห์ คุณค่า ประโยชน์ที่ ได้รับจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้
4. นำเสนอ และ ประเมินผล งาน	1. ครูคอยสังเกต พฤติกรรม แนะนำและ กระตุ้นนักเรียนก่อนจะ มีการอภิปราย	8. ครูให้นักเรียน แบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วครู นำเสนอปัญหาพร้อม แจกใบกิจกรรม และ ถามคำถาม โดยให้ นักเรียนอ่านและทำ ความเข้าใจใบ กิจกรรม โดยร่วมกัน ตอบคำถาม
	1. นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้า และ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม	
	2. ครูเป็นผู้ให้ คำปรึกษาและช่วยสรุป องค์ความรู้ที่นักเรียน นำเสนอ ประเมินใบ กิจกรรม	
	2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จาก การนำเสนอใบกิจกรรม	

9. นักเรียนร่วมกัน
วางแผนดำเนิน
กิจกรรมการเรียนรู้
กำหนดขั้นตอน และ
วิธีการหาคำตอบ
ดำเนินการศึกษา
ค้นคว้า ครูอำนวยความสะดวก
แนะนำ
แหล่งสืบค้นต่างๆ ให้
นักเรียน

10. นักเรียนนำเสนอ
ไปกิจกรรม

11. ครูและนักเรียน
ร่วมกันอภิปรายผล
และสังเคราะห์
ความรู้ที่ได้จากการ
นำเสนอ





6.แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สถิติ	เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่อง แผนภาพจุด	จำนวน 14 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ตัวชี้วัด

ค 3.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุดแผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และค่ากลางข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายและแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพจุดได้

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากปรากฏการณ์ที่กำหนดได้
2. นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์จากปรากฏการณ์ที่กำหนดได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

3. สาระสำคัญ

การแปลความหมายของแผนภาพจุด ทำได้โดยการบันทึกข้อมูลในรูปตารางแจกแจงความถี่ เพื่อให้ทราบจำนวนข้อมูลแต่ละค่าและจำนวนข้อมูลทั้งหมดได้อย่างรวดเร็ว

4. สาระการเรียนรู้

การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแผนภาพจุด

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสื่อสาร

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

1. ครูพูดคุยกัยกัถามเกี่ยวกับโรคระบาดในปัจจุบันและเป็นที่ยู้จกกันอย่งแพร่หลายเมื่อไม่กี่ปีที่ผ่านมาั้นคือ “โรคโควิด 19” จากนั้นครูให้ความรู้เกี่ยวกับ “โรคโควิด 19” โดยให้นักเรียนดูบทความ ผลกระทบ สถิติต่างๆที่เกิดจากโรคโควิด 19 และให้ดูคลิปจาก YOUTUBE เพิ่มเติม “แดโควิด-19 ก่อนกลายเป็นโรคประจำถิ่น” https://youtu.be/X4_vshZrKhs?si=nQE1_Uw5siiW-MH1
2. ครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของจำนวนผู้เสียชีวิตในเดือนสิงหาคม



“จากในคลิป (<https://youtu.be/ilztLlvdRZU?si=eROBje4CuYiCH-l0>) มีการนำเสนอข้อมูลลักษณะใดบ้าง” (ข้อมูลเชิงปริมาณ)

“นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณโดยการเขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัวได้หรือไม่”

(ได้ เรียกว่า แผนภาพจุด)

“จากคลิป สามารถเขียนชื่อแผนภาพจุดได้อย่างไร”

(จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 ใน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565)

3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเท่าๆกันโดยให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากคลิปและร่วมกันสร้างแผนภาพจุด

“จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 ใน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565” ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อเพื่อให้

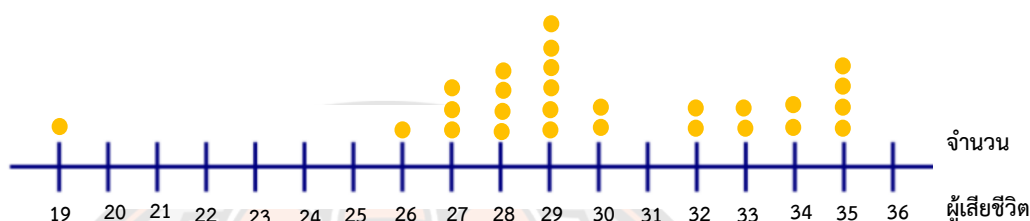
ทราบว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 ใน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565



3.2 เขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละข้อมูลเหนือเส้นในแนวนอน จะได้แผนภาพจุดแสดงข้อมูลที่ต้องการ

จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 วันที่ 1-27 สิงหาคม พ.ศ. 2565



4. ครูยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อมูลในรูปแผนภาพจุด และให้นักเรียนฝึกทำด้วยตนเองโดยมีครูคอยตรวจสอบและให้คำแนะนำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

1) ผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 สิงหาคม พ.ศ. 2565 มีทั้งหมดกี่คน

ตอบ 810 คน

3) ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 มีผู้เสียชีวิตจากโรคโควิด-19 เฉลี่ยวันละกี่คน

ตอบ 30 คน

4) พิสัยของจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 เป็นเท่าใด

ตอบ พิสัยของจำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 เป็น 14 คน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่

5. ครูจะใช้คำถามต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่อยู่รอบตัวนักเรียนเข้ากับแผนภาพจุด

- เหตุใดจึงใช้แผนภาพจุดในการนำเสนอข้อมูล “จำนวนผู้เสียชีวิตจากโรคระบาดโควิด-19 วันที่ 1-27 สิงหาคม พ.ศ.2565”

แนวคำตอบ การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณที่ทำได้ไม่ยาก แผนภาพจุดช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูล

ได้รวดเร็วกว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง

-นักเรียนจะประยุกต์แผนภาพจุดไปสู่ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างไร

แนวคำตอบ แผนภาพจุดเป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ที่ทำได้ไม่ยาก โดยจะ

เขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละตัว ไว้เหนือเส้นในแนวนอนที่มีสเกลให้ตรง กับตำแหน่งที่แสดงค่าของข้อมูลนั้นๆ แผนภาพจุดจะช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลเชิงปริมาณของปรากฏการณ์

ต่างๆ ได้รวดเร็วกว่าการพิจารณาจากข้อมูลโดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสนใจจะพิจารณา
ลักษณะของข้อมูลเชิงปริมาณของปรากฏการณ์ต่างๆว่ามี การกระจายมากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม

6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19
ภายในประเทศ ไทย ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจ

7. หลังจากที่ครูนำเสนอปัญหาพร้อมแจกใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย
แล้วให้ นักเรียนร่วมกันอภิปราย

จากนั้นครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- ปัญหาคืออะไร พร้อมทั้งบันทึกลงในใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย

แนวคำตอบ: ต้องนำเสนอแผนภาพจุด จำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาล ย้อนหลัง 3 เดือน
ล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม

- ต้องใช้ความรู้วิชาอะไรบ้าง และใช้อย่างไร

แนวคำตอบ คณิตศาสตร์ ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล

เทคโนโลยี ได้แก่ การสืบค้นข้อมูล การนำเสนอข้อมูลที่หลากหลาย

- ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง

แนวคำตอบ 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเขียนบันทึกข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาใน
โรงพยาบาลย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม

2) แผนภาพจุดและการนำไปใช้

- นักเรียนจะนำเสนอแผนภาพจุดข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาล ย้อนหลัง
3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมได้อย่างไร

แนวคำตอบ 1) เขียนเส้นในแนวนอน กำหนดสเกลเป็นช่วง ช่วงละเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งกำหนดชื่อ
เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

2) เขียนจุดแทนข้อมูลแต่ละข้อมูลเหนือเส้นในแนวนอน จะได้แผนภาพจุดแสดง
ข้อมูลที่ต้องการ

8. หลังจากที่กลุ่มร่วมกันรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนตรวจสอบว่าครบถ้วน
หรือไม่

9. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมและตรวจสอบความชัดเจนของคำตอบที่ได้

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้

ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผลงาน

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอแผนภาพจุดของข้อมูล จำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาล ย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือน ตุลาคมจากใบกิจกรรม
12. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย และครูประเมินผลงาน

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. คลิปจาก YOUTUBE เรื่อง“แต่โควิด-19 ก่อนกลายเป็นโรคประจำถิ่น”
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 เล่ม 2
3. ใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย
4. เว็บไซต์ของกระทรวงสาธารณสุข

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน
ด้านความรู้ (K)			
1. นักเรียนสามารถอธิบายและแปลความหมายข้อมูลที่นำเสนอด้วยแผนภาพจุดได้	-ตรวจใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย	-ใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย	นักเรียนทำใบกิจกรรม เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทยได้ถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ(P)			

1. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์จาก ปรากฏการณ์ที่ กำหนดได้	-สังเกตพฤติกรรม	-แบบประเมินทักษะ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	นักเรียนมีคะแนนอยู่ใน เกณฑ์ระดับ ดี
---	-----------------	---	--

2. นักเรียนสามารถ
สื่อสารและสื่อ
ความหมายทาง
คณิตศาสตร์จาก
ปรากฏการณ์ที่
กำหนดได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. นักเรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้	-สังเกตพฤติกรรม	-แบบบันทึกการสังเกต และประเมินผล พฤติกรรม	นักเรียนมีคะแนนอยู่ใน เกณฑ์ระดับ ดี
2. นักเรียนมีความ รับผิดชอบในการ ทำงาน			

ใบกิจกรรม

เรื่อง COVID-19 ภายในประเทศไทย

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามจากปรากฏการณ์ต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีการหาคำตอบหรือเขียนอธิบาย

คำตอบให้ชัดเจน

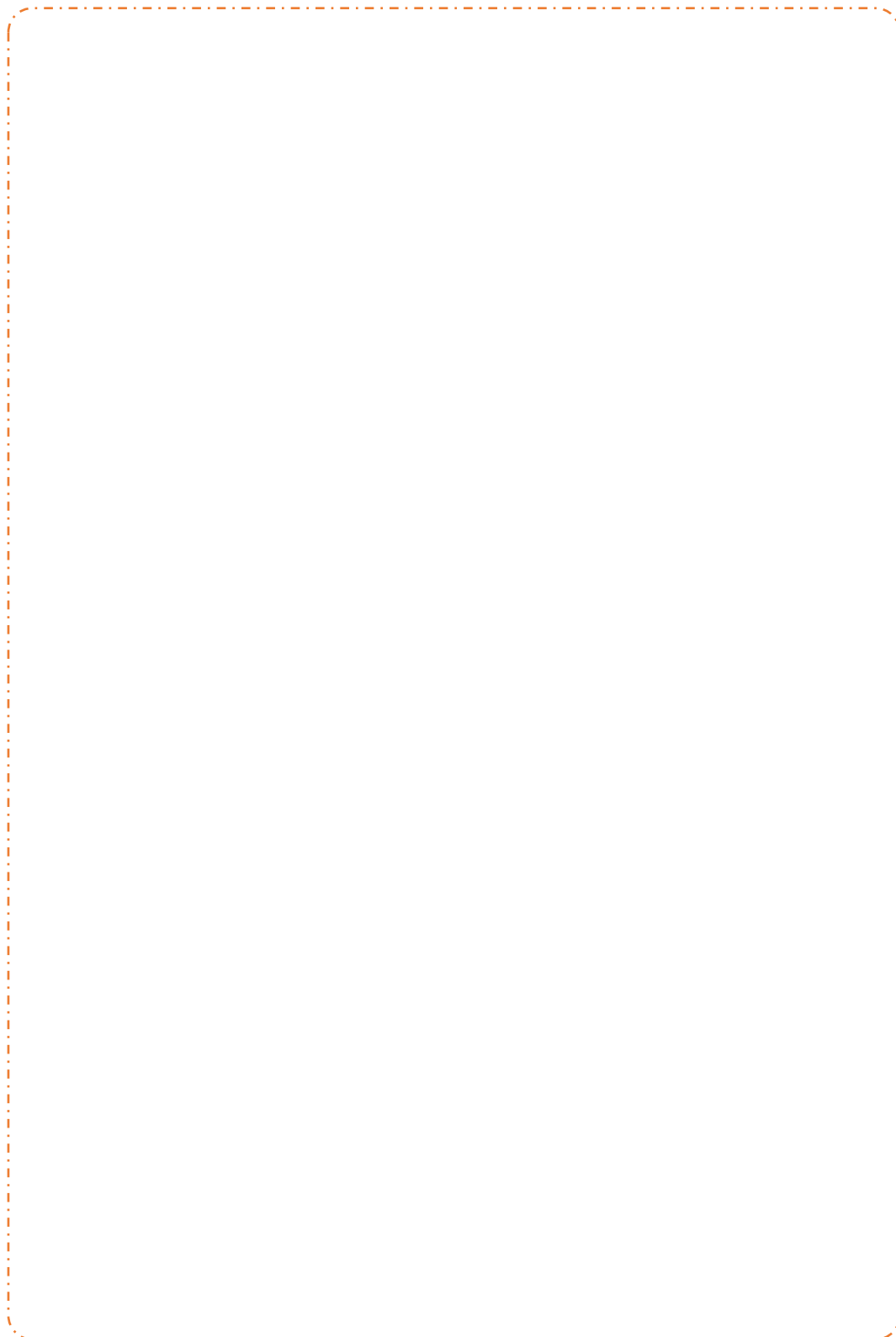
1. ให้นักเรียนสืบค้นสถานการณ์ผู้ป่วย COVID-19 ภายในประเทศไทย รายสัปดาห์ จำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาล ย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม จาก กระทรวงสาธารณสุข <https://ddc.moph.go.th/covid19-dashboard/?dashboard=main>

.....

2. เขียนบันทึกข้อมูลจำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาล ที่เป็นข้อมูลรายสัปดาห์ ย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม หรือใช้เทคโนโลยีช่วยในการบันทึกข้อมูล แล้วตีสรุปผลลัพธ์ลงในกรอบด้านล่าง



- เขียนแผนภาพจุดเพื่อนำเสนอจำนวนผู้ป่วยรายใหม่รักษาในโรงพยาบาลที่เป็นข้อมูลรายสัปดาห์ย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม จากข้อมูลในข้อ 2. โดยใช้เทคโนโลยีช่วยในการนำเสนอ แล้วตีสรุปผลลัพธ์ลงในกรอบด้านล่าง



4. จากข้อมูลของนักเรียนทุกกลุ่มในห้อง นักเรียนคิดว่าจำนวนผู้ป่วยโรคโควิดรายใหม่รักษาในโรงพยาบาลที่เป็นข้อมูลรายสัปดาห์ ย้อนหลัง 3 เดือนล่าสุด ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2566 ส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตนักเรียนหรือไม่ อย่างไร พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนป้องกันตัวเองและสังคมจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ หรือ โควิด-19



แบบประเมินใบกิจกรรม

รายวิชา ค22102 คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แผนภาพจุด

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนคะแนนตามแบบฝึกหัดของนักเรียน และประเมินผลตามเกณฑ์

เลขที่	ชื่อ - นามสกุล	คะแนน				ร้อยละ	ผลการประเมิน	
		ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 18 – 20 ได้ระดับคุณภาพ ดีมาก

คะแนน 14 - 17 ได้ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 10- 13 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 0- 9 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

การผ่านเกณฑ์ : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมิน ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
ความสามารถในการสื่อสาร	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง มีรายละเอียดสมบูรณ์ชัดเจน	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียด	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้อง บางส่วนขาด รายละเอียด	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้อง บางส่วนขาด รายละเอียด	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
ความสามารถในการคิดให้เหตุผล	มีการให้เหตุผลที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ ได้อย่าง สมเหตุสมผล ได้	มีการให้เหตุผลที่ถูกต้องและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ ได้แต่ไม่ สมเหตุสมผล	มีการให้เหตุผลที่ถูกต้อง บางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ ได้แต่ไม่ สมเหตุสมผล	มีการให้เหตุผลหรือเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ ได้แต่ไม่ สมเหตุสมผล	มีการให้เหตุผลและเสนอแนวคิดประกอบ การตัดสินใจ ไม่สมเหตุสมผล

แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล

ครั้งที่ เรื่อง

รหัสวิชา ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา..... ชั้น.....

โรงเรียน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้			การมีความรับผิดชอบในการทำงาน			ค่าน้ำหนัก (5)	รวม
		3	2	1	3	2	1		

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70 ขึ้นไป (21 คะแนน)

เกณฑ์การประเมิน คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คะแนน 21 - 30 หมายถึง ดี

คะแนน 11 - 20 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 1 - 10 หมายถึง ปรับปรุง

ลงชื่อครูผู้สอน / ผู้ประเมิน

(.....)

แบบบันทึกผลการประเมินการเรียนรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

ที่	ชื่อ - สกุล	ให้เหตุผล	การสื่อสาร	ค่าน้ำหนัก (5)	คะแนน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	
		3	3				ผ่าน	ไม่ผ่าน

สรุปเกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

- คะแนน 18 – 20 ได้ระดับคุณภาพ ดีมาก
 คะแนน 14 - 17 ได้ระดับคุณภาพ ดี
 คะแนน 10- 13 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้
 คะแนน 0- 9 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

ผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน

ได้ระดับดี จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

ได้ระดับปานกลาง จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

ได้ระดับปรับปรุง จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อครูผู้สอน / ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของความสามารถของฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ตาราง 16 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S. D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1 ขั้นที่ 1 เลือก ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ								
1.1 กิจกรรมการเรียนรู้ ฯสามารถเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนเลือก ปรากฏการณ์ที่ สอดคล้องกับ ประสบการณ์และ ระดับขั้นของผู้เรียน มี ความน่าสนใจต่อผู้เรียน	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2 ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่า ของบทเรียนที่มีอยู่								
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ ฯช่วยให้ผู้เรียนนำ ประโยชน์ที่ได้เรียนรู้จาก กิจกรรมไปประยุกต์สู่ ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3 ขั้นที่ 3 วางลำดับ กิจกรรม								
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ ฯทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ปัญหา ร่วมวางแผน นำ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถแปลง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	<i>S. D.</i>	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ มาเชื่อมโยงกับ สถานการณ์ในโลกจริง หรือเสมือนจริง								
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ฯทำให้ผู้เรียนสามารถ สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จาก กิจกรรมได้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4 ขั้นที่ 4 นำเสนอและ ประเมินผลงาน								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ ฯทำให้ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลการเรียนรู้ ของตนเอง ประเมิน เพื่อนได้และมีการ สะท้อนผลในภาพรวม	4	4	5	4	5	4.20	0.45	มาก
รวมเฉลี่ย						4.64	0.17	มากที่สุด

ตาราง 17 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	มาตรฐานการเรียนรู้								
	1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 มีความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ตัวชี้วัด								
	2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 มีความเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3	จุดประสงค์การเรียนรู้								
	3.1 ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.2 มีความชัดเจนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.3 สามารถวัดและประเมินผลได้								
4	สาระสำคัญ								
	4.1 สอดคล้องกับชื่อเรื่อง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	4.3 มีความถูกต้องและชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ					\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		คิดเห็นของ							
		1	2	3	4	5			
5	สาระการเรียนรู้								
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้								
	6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้ จริง	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
	6.2 ระยะเวลาในการจัด กิจกรรมเหมาะสม	5	4	4	4	4	4.20	0.45	มาก
	6.3 มีความหลากหลายและ สามารถปฏิบัติได้จริง	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	6.4 เน้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้ เรียนรู้มาปรับใช้ได้จริง								
7	สื่อและแหล่งเรียนรู้								
	7.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้ จริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	7.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการ เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	7.3 เหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	7.4 มีความหลากหลาย								
8	การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้								

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ					\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
		คิดเห็นของ							
		1	2	3	4	5			
8.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
8.2	สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
8.3	มีวิธีวัดผลที่หลากหลาย	4	5	4	4	4	4.20	0.45	มาก
8.4	มีเกณฑ์การประเมินผลที่ ชัดเจน	5	4	5	4	4	4.40		
รวมเฉลี่ย						4.79	0.07	มากที่สุด	

ตาราง 18 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของ
ความสามารถของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อ
เสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ปรากฏการณ์ที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
1	1.1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
2	2.1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	3.1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	4.1	1	1	0	1	0	0.60	ใช้ได้
	4.2	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
	4.3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ปรากฏการณ์ที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
	4.4	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
5	5.1	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	5.2	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
	5.3	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อ เสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน
4. ผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คน ภายหลังเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
5. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการ ทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 19 ค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปรากฏการณ์ที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล
		(P)	(D)	
1	1.1	0.59	0.56	ใช้ได้
	1.2	0.59	0.56	ใช้ได้
	1.3	0.78	0.31	ใช้ได้
2	2.1	0.59	0.44	ใช้ได้
	2.2	0.56	0.50	ใช้ได้
	2.3	0.72	0.44	ใช้ได้
3	3.1	0.61	0.34	ใช้ได้
	3.2	0.75	0.50	ใช้ได้
4	4.1	0.63	0.50	ใช้ได้
	4.2	0.58	0.22	ใช้ได้
	4.3	0.63	0.38	ใช้ได้
	4.4	0.53	0.19	ใช้ไม่ได้
5	5.1	0.81	0.25	ใช้ไม่ได้
	5.2	0.56	0.38	ใช้ได้
	5.3	0.61	0.09	ใช้ไม่ได้

ตาราง 20 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.745	.773	15

ตาราง 21 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้							ผลการสอบหลังเรียน
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	กิจกรรมที่ 4	กิจกรรมที่ 5	กิจกรรมที่ 6	กิจกรรมที่ 7	
1	10	11	10	13	15	15	14	13
2	12	10	12	14	14	16	13	10
3	12	13	13	15	14	15	12	11
4	14	14	16	15	16	16	16	14
5	13	15	15	17	15	14	18	12
6	14	15	15	16	14	15	15	13
7	15	15	17	16	17	15	15	16

8	14	17	17	18	19	19	17	16
9	16	16	15	18	19	19	18	18
$E_1 = 74.84$							$E_2 =$	
							75.93	
$E_1 / E_2 = 74.84 / 75.93$								

ตาราง 22 ผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คน ภายหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	รวมคะแนน (18 คะแนน)	ร้อยละ
1	11	61.11
2	15	83.33
3	13	72.22
4	13	72.22
5	12	66.67
6	14	77.78
7	16	88.89
8	16	88.89
9	17	94.44
10	14	77.78
11	14	77.78
12	13	72.22
\bar{X}	14	77.78
S.D.	1.76	

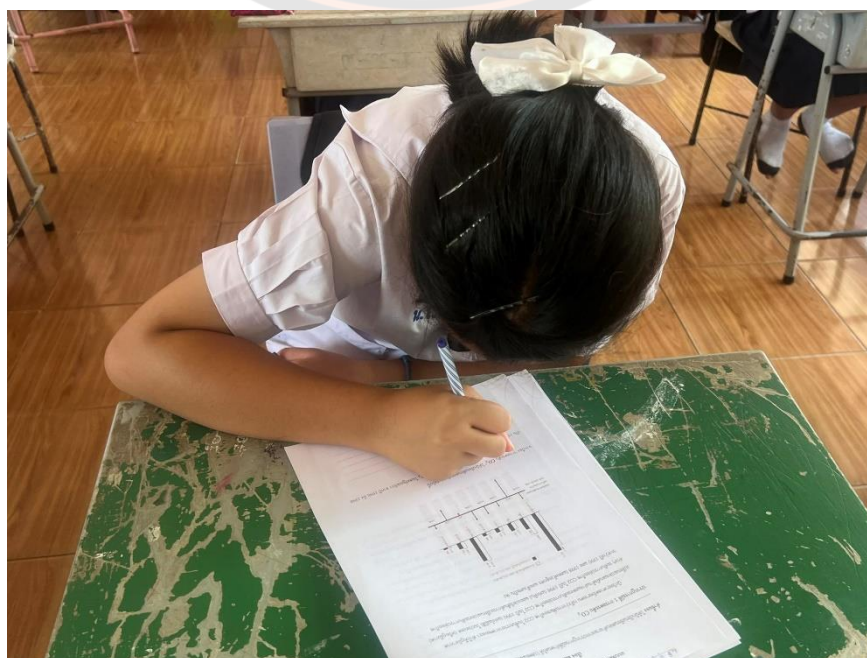
ตาราง 23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
posttest	12	14.0000	1.75810	.50752

One-Sample Test						
	Test Value = 13.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
post test	.985	11	.346	.50000	-.6170	1.6170

ภาคผนวก จ ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพ 3 การทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์



ภาพ 4 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง แผนภาพจุด



ภาพ 5 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง แผนภาพต้น-ใบ



ภาพ 6 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ฮิสโทแกรม



ภาพ 7 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต



ภาพ 8 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง มัชยฐาน



ภาพ 9 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ฐานนิยม

