



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาด
รู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1"

ของ ธนพร เต่าหอม

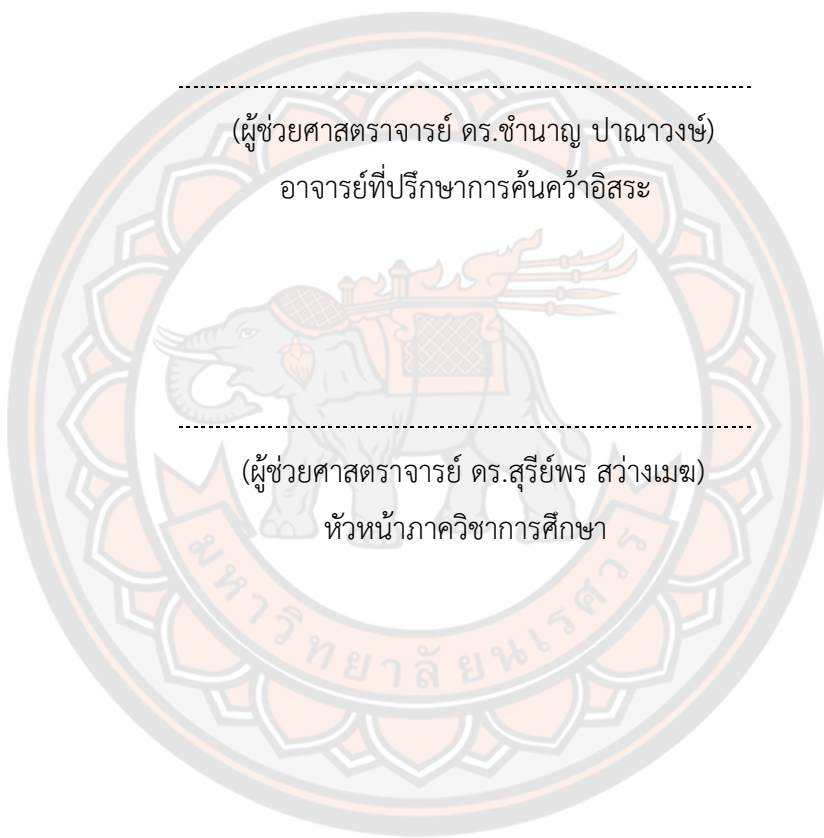
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณางษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	ธนพร เต่าหอม
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณางษ์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้, การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน, ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน แบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 และทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติแบบไม่อิสระ (t-test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 4 การร่วมมือ ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (Mean= 4.77, S.D. = 0.39) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.60/75.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด (Mean =4.56, S.D. = 0.60)



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY USING CONTEX-BASED LEARNING TO PROMOTE MATHEMATICAL LITERACY FOR GRADE 7 STUDENTS
Author	Thanaphon Toahom
Advisor	Assistant Professor Chamnan Panawong, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2024
Keywords	Learning Activities, Context-Based Learning, Mathematical Literacy

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to design and evaluate the effectiveness of context-based learning activities aimed at enhancing mathematical literacy for Grade 7 students, based on the 75/75 efficiency criteria; 2) to compare the mathematical literacy of students before and after participating in the context-based learning activities; and 3) to examine the students' satisfaction with context-based learning activities. The sample consisted of 40 Grade 7 students from Phothithammasuwat School during the first semester of the 2024 academic year. The research instruments included context-based learning activities and a student satisfaction questionnaire. Statistical analysis involved mean , standard deviation (S.D.), efficiency values E_1/E_2 , and dependent t-tests analysis for determining significant differences.

The result of this research:

1. The context-based learning activities consisted of five steps: Step 1: Connecting relationships, Step 2: Learning from experience, Step 3: Applying knowledge, Step 4: Collaboration, and Step 5: Transferring knowledge to other contexts. The activities were deemed highly appropriate (Mean = 4.77, S.D. = 0.39), and the efficiency was 75.60/75.79 which was in line with the 75/75 criterion.

2. The mathematical literacy of students post-intervention was significantly higher than pre-intervention, at a significance level of .05.

3. The students' satisfaction with the context-based learning activities aimed at enhancing mathematical literacy was very high after the intervention (Mean = 4.56, S.D. = 0.60).



ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณาวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นทีปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำ ตลอดระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ที่ได้ให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการศึกษาค้นคว้าอิสระ ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วง สมบูรณ์และทรงคุณค่า และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิอันประกอบไปด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารัง โสทธิสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิมา นาคาพงศ์ อัครรักษ์ คุณเบญจวรรณ ชัยปลัด คุณนิตยา สายแวว และคุณนงนุช คุ่มปาน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างละเอียด พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยได้อย่างแท้จริง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัชฌมศึกษาพิจิตร เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และเพื่อนของผู้วิจัยที่ให้ความสนใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและผู้ที่สนใจ

ธนพร เต่าหอม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	6
ขอบเขตของงานวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้.....	14
กิจกรรมการเรียนรู้.....	23
การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน.....	41
ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์.....	54
ความพึงพอใจ.....	76

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	84
กรอบแนวคิดงานวิจัย	87
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	88
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	88
ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลัง เรียนโดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	99
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1	107
บทที่ 4 ผลงานวิจัย	113
ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	114
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลัง เรียน โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	121
ตอนที่ 3 ผลการหาประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ บริบท เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	122
บทที่ 5 บทสรุป	125
สรุปผลการวิจัย	125

อภิปรายผล	127
ข้อเสนอแนะ	132
บรรณานุกรม	133
ภาคผนวก	141
ประวัติผู้วิจัย	221



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้.....	18
ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้.....	19
ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา.....	19
ตาราง 4 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน ...	21
ตาราง 5 แสดงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ	49
ตาราง 6 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ นลพรรณ ไชยชนะ (2564).....	52
ตาราง 7 แสดงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานตามแนวของ Crawford (2001).....	53
ตาราง 8 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวคิด ของ สุณิสา สุมิตรณะ (2555).....	71
ตาราง 9 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์.....	73
ตาราง 10 แสดงสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด หัวข้อ และจำนวนชั่วโมง โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	90

ตาราง 11 แสดงการคัดเลือกบริบทที่นำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และแผน ประกอบการจัดการเรียนรู้	92
ตาราง 12 แสดงรายละเอียดการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรม การเรียนรู้ (E_1)	98
ตาราง 13 แสดงแบบแผนการทดลอง	100
ตาราง 14 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ความ	101
ตาราง 15 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	102
ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน	116
ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้ บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1	117
ตาราง 18 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา	120
ตาราง 19 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตาม เกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน	121
ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ($n = 40$)	121
ตาราง 21 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	122

ตาราง 22 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ	149
ตาราง 23 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ	154
ตาราง 24 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญ	177
ตาราง 25 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	179
ตาราง 26 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน	188
ตาราง 27 แสดงผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนผลต่างของนักเรียน จำนวน 40 คน	189
ตาราง 28 ผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน	215

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักสำคัญในการจัดทำแผนการเรียนรู้.....	29
ภาพ 2 แบบจำลองการประเมินด้านคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติตามกรอบการประเมิน ด้านคณิตศาสตร์ PISA 2018.....	59
ภาพ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กระบวนการการแก้ปัญหาเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบทและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2022	63
ภาพ 4 แสดงสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา	64
ภาพ 5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	114
ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมเกมสนุกกับร้อยละ.....	205
ภาพ 7 ตัวอย่างใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โศก หนอง นา โมเดล	206
ภาพ 8 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	219
ภาพ 9 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์.....	219
ภาพ 10 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	219
ภาพ 11 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 4 การร่วมมือ	220
ภาพ 12 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	220

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมื่อโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ข้อมูลในบริบทโลกชีวิตจริงมีอยู่มากมายและมีความซับซ้อนมากขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีจึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในบริบทที่หลากหลาย ทำให้การใช้เพียงทักษะเชิงคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทที่มีความซับซ้อน แต่จำเป็นต้องมีการคิดอย่างเป็นตรรกะ มีความสามารถในการอธิบายที่มาที่ไป และมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563 : ออนไลน์) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนั้น คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคน ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ คือทำให้คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่นๆคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2563 , น. 1-2)

OECD (2023) กล่าวถึง ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical literacy) สมรรถนะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในบริบทของชีวิตจริงที่หลากหลาย รวมถึงการใช้โน้ตส้น วิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย และคาดการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ โดยสมรรถนะข้างต้นจะช่วยให้บุคคลเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผลที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องคิดอย่างไตร่ตรอง สร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมต่อสังคม นอกจากนี้ยังกล่าวถึงการประเมิน PISA ที่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตมากขึ้นและการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการเน้นความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน รวมถึง

บริบทที่สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกรอบการประเมิน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นี่คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 56) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของการดำเนินในชีวิตประจำวัน ถ้าสังเกตเห็นจะพบว่าคณิตศาสตร์อยู่รอบตัวทุกคน เช่น การซื้อขาย การแลกเปลี่ยนเงิน ทางแพทย์ การเดินทาง ล้วนนำความรู้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยทำให้ การตั้งปัญหา หรือการแก้ปัญหาที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น จะเห็นว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญกับชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ช่วยให้ผู้มีเหตุผล รู้จักการวางแผน รู้จักตัดสินใจ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด และคณิตศาสตร์ยังมีความจำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวัน ขณะที่เรากำลังตัดสินใจทำอะไรในชีวิตประจำวันเราจะใช้คณิตศาสตร์อยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) ซึ่งเป็นสมรรถนะ ทางคณิตศาสตร์ในหลายระดับ ตั้งแต่การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานจนถึงการคิดและ การหยั่งรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่เป็นความเข้าใจ และความคิดทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสมรรถภาพทั่วไปทาง คณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การใช้ภาษาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การคำนวณ การเชื่อมโยง ปัญหา การวิเคราะห์ การอ้างอิงไปใช้ และการหยั่งรู้ ส่วนการจะมีความรู้หรือทักษะทางคณิตศาสตร์อะไรบ้างนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับระดับของผู้เรียนและความจำเป็นในการใช้งาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, ออนไลน์ : อัมพร ม้าคอง, 2557, น. 11)

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา หนึ่งในจุดหมายของหลักสูตรนี้ คือ เมื่อนักเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วนักเรียนมีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและทักษะชีวิต โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียน ให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ 2551, น. 6-7) ประเทศไทยจึงมีการปรับหลักสูตรเพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ เปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็ว เพื่อพัฒนา

และต้องการส่งเสริมศักยภาพของคนในชาติให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ยกย่องคุณภาพของคนในชาติ ผ่านทางการศึกษาเพื่อให้ทัดเทียมกับมาตรฐานสากล โดยมีเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เมื่อนักเรียนเรียนจบหลักสูตรแล้ว นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้หรือ ประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง นักเรียนเกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญอันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และความคิดสร้างสรรค์ และผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ จากที่กล่าวมาข้างต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้สะท้อนถึงวิธี การสอนที่ ทันสมัยครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็น ทัดเทียมนานาชาติ มีการเชื่อมโยง เนื้อหากับชีวิตจริง เน้นการ พัฒนาทักษะต่าง ๆ ทั้งทักษะทางคณิตศาสตร์ และ ทักษะในศตวรรษที่ 21 มีการออกแบบหลักสูตร ได้เหมาะสมกับระบบการ ศึกษาในโลกสมัยใหม่ โดยส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ สามารถเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทาง คณิตศาสตร์ และเป็นผู้ ที่มีความพร้อมในการทำงานหรือการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2561, น. 7) นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงและ วิทยาการสาขาต่างๆ และความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ล้วนแต่อาศัย ความรู้คณิตศาสตร์แต่นักเรียนส่วนมากก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์ คง, 2545, น. 123)

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันทดสอบ ทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พบว่า การทดสอบ ทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2565 มีผลการทดสอบคะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ในระดับประเทศร้อยละ 24.39 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 (สถาบัน ทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2565) กล่าวคือคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่า นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาระดับ O-NET ของสถาบันทาง การศึกษาแห่งชาติระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีที่ผ่านมา ของโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร ในปีการศึกษา 2565 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 24.30 ซึ่งเป็น คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 และผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้าน วิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้งสามด้านลดลงซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD สอดคล้องกับการประเมินผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ ของ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566). เมื่อพิจารณาผลการประเมิน PISA ในความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ตั้งแต่ PISA 2000 ถึง PISA 2018 พบว่า นักเรียนได้คะแนนสูงสุดในปี 2000 และไม่มีปีใดที่ได้คะแนนมากกว่าปี 2000 สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยยังขาดความสามารถในการคิด และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลาย ซึ่งทำให้นักเรียนไม่สามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564).

ตามแนวคิดที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งของมนุษย์ ดังนั้น รูปแบบ วิธีการในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และชีวิตจริงได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็นได้ในทุกช่วงอายุตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมหาวิทยาลัยด้วยจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งการเชื่อมโยงบริบทจากชีวิตจริงกับการเรียนการสอน จะเกี่ยวข้องกับแรงจูงใจในการรับรู้และการเรียนรู้ ที่สามารถทำให้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (Bennett และ Holman, 2003, น. 1) และการจัดการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพว่า การที่นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายและได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (Content Knowledge) ความรู้ด้านการสอน (Pedagogical Knowledge) และความรู้ด้านบริบท (Contextual Knowledge) ถ้าครูไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ 3 ด้าน ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ใกล้ชิดกับประสบการณ์ของเด็กและเกี่ยวข้องกับสังคม (สุณิสสา สุมิตรณะ, 2555, น. 4)

การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนานักเรียนให้มีความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ควรมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาได้ โดยให้ข้อสรุปอย่างง่ายได้เลือกการให้เหตุผลที่เหมาะสม อธิบายว่า เพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลใน บริบทของปัญหา ตีความผลลัพธ์ในเชิงคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงเพื่อที่จะอธิบาย ความหมายของผลลัพธ์นั้น วิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหานั้นได้ (OECD, 2018) การจัดการรู้คณิตศาสตร์ ที่ผ่านมายังไม่เพียงพอเท่าที่ควร เพราะที่ผ่านมาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนเน้นท่องจำสูตร นิยาม กฎ ทฤษฎีบท วิธีการหาคำตอบ การทำตามตัวอย่างมากกว่าการมุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจเหตุและผลที่แท้จริงของการเรียนคณิตศาสตร์ว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวและใกล้ตัวมาก สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงสามารถอธิบายถึงเรื่องราวต่าง ๆ รอบตัวได้ จะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย (ขมนาด เชื้อสุวรรณทวิ 2561, น. 12)

การจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียน เชื่อมโยง ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้จริง และการสอนแบบ บริบทเป็นฐานนั้นเป็นการสอนที่มาจากบริบทของนักเรียน ซึ่งแบ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็น ขั้นตอน 5 ขั้นตอนของ Crawford (2001) ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) เป็นการสอนที่เน้นสภาพสังครอบตัวนักเรียนมาประกอบการเรียนรู้โดยตรงส่งเสริม ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา กับสถานการณ์รอบตัว ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญเกิด การเรียนรู้ อย่างมีคุณค่า มีการประยุกต์ใช้ได้กับชีวิตจริง และมีความเข้าใจในความรู้ต่างๆ ได้ดี สามารถมองเห็น ถึงการนำความรู้ไปใช้ได้ดีขึ้นและเล็งเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว Crawford (2001, pp. 3-13) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะจัดให้กับนักเรียนจึงเน้นที่การให้ ผู้เรียนได้คิดด้วย ตนเอง ผ่านข้อมูลหรือเนื้อหาที่กระตุ้นให้คิด กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบ และตีความสิ่งที่ได้เรียนรู้ สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์จากการ สังเกตสิ่ง ต่างๆ หรือเหตุการณ์รอบตัว จากสิ่งรอบตัวผู้เรียนซึ่งมีมากมายที่นำมาฝึกการคิดวิเคราะห์ การ วิเคราะห์จากชีวิตประจำวัน โดยใช้กิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาคิดวิเคราะห์ หรือ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนเป็นการใช้ปัญหาหรือสิ่งที่น่าสนใจศึกษา จากสภาพการณ์จริงใน ชุมชนของนักเรียนมากำหนดและนำไปคิดวิเคราะห์ (ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ และ คณะ , 2557) ดังนั้น บริบทที่จะนำมาใช้ควรเป็นบริบทที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เป็นบริบทที่นักเรียนให้ความสนใจและเห็น คุณค่าในบริบทนั้นๆ เช่น บริบทด้านชุมชน บริบทด้านสังคม ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัย กฤษณา สร้อยทิพย์ (2565) เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับ กระบวนการโพลยา เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ บริบทเป็นฐานร่วมกับกระบวนการโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 75.56

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญ และต้องการพัฒนา ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้บริบทมาเป็นตัว เชื่อมโยงระหว่างแนวคิด ทฤษฎี กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิด ความสนใจในการเรียนรู้เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่าเป็น เรื่องใกล้ตัว รวมถึงสนุกกับการ เรียนคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวเข้ากับแนวคิด ทฤษฎีได้และจะส่งผลให้นักเรียนสามารถ นำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำได้อย่างดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา

คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ความรู้นั้นจะคงทนมากยิ่งขึ้น โดยสรุปแล้วเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงการเชื่อมโยงระหว่างหลักการ แนวคิดและทฤษฎีเข้ากับสิ่งรอบตัว สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในคณิตศาสตร์ได้ดีมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งในครั้งนี้เป็นบริบทบริบทด้านชุมชนการดำรงชีวิต ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร ทำไร่ และเน้นการเพาะปลูกเป็นหลัก การปลูกพืชผัก มาใช้เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน จากการจัดกิจกรรมให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนที่จะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ทำให้นักเรียนมองเห็นว่าสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้สามารถ นำไปใช้ได้จริงและเพื่อให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานการวิจัย

ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน โดยขอบเขตในแต่ละตอนเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านตัวแปร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูลในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

1.1 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน

1.2 เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน

1.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำกว่าปานกลาง 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลา

2.2 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:3) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2567 จำนวน 9 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำกว่าปานกลาง 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน 1.1 ตัวชี้วัดที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา 4 เรื่องจำนวน 12 ชั่วโมงโดยมีเนื้อหา ดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1. อัตราส่วน | 3 ชั่วโมง |
| 2. สัดส่วน | 3 ชั่วโมง |
| 3. ร้อยละ | 3 ชั่วโมง |
| 4. ประยุกต์การใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ | 3 ชั่วโมง |

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
2. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน 1.1 ตัวชี้วัดที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหา 4 เรื่อง จำนวน 12 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1. อัตราส่วน | 3 ชั่วโมง |
| 2. สัดส่วน | 3 ชั่วโมง |
| 3. ร้อยละ | 3 ชั่วโมง |
| 4. ประยุกต์การใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ | 3 ชั่วโมง |

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น : กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ตัวแปรตาม : ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประเมินในด้านต่อไปนี้

1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน
3. ด้านการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้
4. ด้านการวัดผลและประเมิน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านต่อไปนี้

1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้
2. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน
3. ด้านการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้
4. ด้านการวัดผลและประเมิน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเน้นให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกการวิเคราะห์ หาวิธีแก้ปัญหาอธิบายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้ชี้แนะอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ได้นำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง Crawford (2001) ได้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนแต่ละคน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์และลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นนี้ตอนนี้ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ

2. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผลคิด/แปลงปัญหาใช้หลักการคณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน ใช้หลักการ กระบวนการ และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้

2.1 การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการ วิเคราะห์ สร้างแนวทาง และแก้ปัญหามาจากการนำสถานการณ์ในชีวิตจริงในชีวิตประจำวันในขอบเขตคณิตศาสตร์ โดยใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ให้ เหมาะสมกับบริบทโลกชีวิตจริง และสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญ หมายถึง นักเรียนสามารถระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

2.1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น หมายถึง นักเรียนสามารถเลือกเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา และระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

2.1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ในบริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงกำหนด ตัวแปร สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2.2 การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง กระบวนการ หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่ผ่านการคิด/แปลงปัญหามาแล้ว เพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ รวมถึงสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 การเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้

2.2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน หมายถึง นักเรียนสามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหาตามหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบได้

2.2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึง ใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2 การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณา วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ หรือข้อสรุป แล้วตีความภายใต้บริบทของปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งรวมถึงการแปลความหมายผลลัพธ์หรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ย้อนกลับเข้าไปในบริบทของ ปัญหา และประเมินว่าผลลัพธ์เหล่านั้น สมเหตุสมผลกับบริบทนั้น ๆ หรือไม่ ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของ ปัญหาโลกชีวิตจริง หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ เลือกใช้มีความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

2.3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของสถานการณ์ปัญหา

2.3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปบริบทโลกชีวิตจริง หมายถึง นักเรียน สามารถแปลคำตอบจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กลับไปสู่สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

โดยพิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 75/75 โดย

เกณฑ์ E₁ หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากการทำ กิจกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เกณฑ์ E_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกในด้านดีของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ท (Likert) จำนวนข้อ 20 ข้อ โดยวัดความพึงพอใจ 4 ด้าน ดังนี้

4.1 ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ มีรูปแบบการเรียนการสอนแตกต่างจากที่เคยเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจ เข้าใจในเนื้อหา กล้าแสดงแสดงความคิดเห็นและมีประสิทธิภาพการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

4.2 ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน คือ นักเรียนมีอิสระในการแสดงออกและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเพื่อนได้เป็นอย่างดี มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น รู้สึกสนุกสนานกระตือรือร้น มีความสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น

4.3 ด้านการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ คือ ครูใช้สื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหา นักเรียน สามารถศึกษาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนเสนอให้นักเรียนพบกับความแปลกใหม่

4.4 ด้านการวัดผลและประเมิน คือ ครูมีการประเมินการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง มีความชอบ และสามารถนำความรู้จากการเรียนไป ใช้ในการสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้

- 1.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์
- 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 1.4 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 1.5 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 1.6 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. กิจกรรมการเรียนรู้

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

3. การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

- 3.1 ความหมายของบริบท
- 3.2 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
- 3.3 การเลือกบริบทในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
- 3.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
- 3.5 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

4. ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

- 4.1 ความหมายของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

- 4.2 องค์ประกอบของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
- 4.3 แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
- 4.4 แนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
- 4.5 เกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
- 5. ความพึงพอใจ
 - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 5.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
 - 5.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ
 - 5.4 การวัดความพึงพอใจ
- 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 7. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้

หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จได้นั้น ไม่เพียงแต่ครูผู้สอนจะมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนอย่างดียิ่งเท่านั้น ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนเป็นอย่างดีด้วยเพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีนักเรียนได้ให้หลักการหรือแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์หลายทฤษฎีด้วยกัน ดังนี้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529: น. 24-25) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียนเพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับชั้นการสอน เพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอน จะเป็นไปตามลำดับชั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้สอน ควรใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้ นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน

10. การสอนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วม เป็นการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ จะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามให้นักเรียน

12. นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้อุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรม ตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่ความจำดังเช่น การสอนในอดีตที่ผ่านมาทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่ง ของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็ว และแม่นยำภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตัวเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2530, น. 49-50) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้ดังนี้

1. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก

2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงนำไปสู่บทเรียนเข้าใจเสียก่อนให้นักเรียน

6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัสผู้สอนอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนกระดานดำเพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์

7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมนักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะทำต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน

9. ให้นักเรียนเห็นโครงสร้างไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา

10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์มาก ๆ เกินหลักสูตร อาจจะทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย การสอนต้องคำนึงหลักสูตรและเนื้อหาที่เพิ่มเติมให้เหมาะสม

11. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้

12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น

14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นหรือตื่นตัวอยู่เสมอ

15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอด

16. ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่ศรัทธาในอาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2542, น. 36-44) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนรูปแบบของศิลปะอย่างหนึ่ง การสอนลักษณะนี้เน้นให้นักเรียนซาบซึ้งและสามารถแสดงออกถึงความสำเร็จในทางคณิตศาสตร์ด้วยภาษาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและรัดกุม

2. การสอนคณิตศาสตร์ ให้เหมือนกับเล่นเกมอย่างหนึ่งการสอนลักษณะนี้ผู้สอนเน้นให้นักเรียนรู้จักกฎเกณฑ์ต่าง ๆ คล้ายกับการเล่นเกมแต่ละอย่างจะต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นในการปฏิบัติต่าง ๆ

3. การสอนคณิตศาสตร์ ให้เหมือนกับเป็นสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์การสอนลักษณะนี้ยึดระเบียบทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก โดยมีการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสรุปเป็น

4.การสอนคณิตศาสตร์ ให้เหมือนกับแนวทางไปสู่เทคโนโลยีต่าง ๆ การสอนลักษณะนี้เป็น การสอนโดยใช้แผนภูมิสาขางาน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางทั้งใน ส่วนคณิตศาสตร์ และในส่วนของการศึกษาสาขาต่าง ๆ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เป็นการสอน คณิตศาสตร์ ควรเริ่มสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ ใหม่เข้าด้วยกัน สอนโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม เริ่มจากของจริง ไปสู่สัญลักษณ์ การ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้ นักเรียนคิดคำนวณและ แก้ปัญหาด้วยตนเอง แล้วสามารถสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเองได้ และต้องคำนึงถึงความพร้อม ของนักเรียนในทุก ๆ ด้าน ด้วยกฎเกณฑ์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและ เรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและ ความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูป เรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททาง เรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้ เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับ เบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการ ดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและ นำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติ ของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยมและเศษส่วน
2. เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และ ปัญหาในชีวิตจริง	- จำนวนตรรกยะและสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็มจำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	อัตราส่วน - อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน - สัดส่วน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	- ร้อยละ
	- ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตและเครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือ โปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้าง รูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับ การสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง	การสร้างทางเรขาคณิต - การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต - การนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตจริง
2. เข้าใจและใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิต สามมิติ	มิติสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต - หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้ง นำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสม	สถิติ - การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง กราฟเส้น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	แผนภูมิรูปวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ค 21102 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง / ภาคเรียน / 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ ฝึกทักษะ/กระบวนการการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวนเต็ม กระบวนการเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และศูนย์การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้ อธิบายผลและบอกความสัมพันธ์ที่เกิดจากการบวก ลบ คูณ หารได้การประมาณค่า ใช้การประมาณค่าอย่างเหมาะสม วิธีการประมาณ ให้เหตุผลจากการประมาณได้อย่างเหมาะสม ความหมายของเลขยกกำลัง การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ การคูณ การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

แก้สมการเชิงเส้น แก้โจทย์ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

มีความสามารถที่หลากหลายในการแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม การให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอได้ถูกต้องและชัดเจนเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ มีการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/1 , ค 1.2 ม.1/2,3

ค 1.3 ม.1/1 , ค 3.1 ม.1/1

รวม 5 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 4 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

โครงสร้างรายวิชา วิชาคณิตศาสตร์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนเต็ม	ค 1.1 ม.1/3	จำนวนเต็ม การบวกจำนวนเต็ม การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็ม การหารจำนวนเต็ม สมบัติของการบวกและการ คูณจำนวนเต็ม	17	25
2	อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ	ค 1.1 ม.1/3	อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	12	25
3	เลขยกกำลัง	ค 1.1 ม.1/2 ค 1.3 ม.1/3	ความหมายของเลขยก กำลัง การคูณและการหารเลขยก กำลัง สัญกรณ์วิทยาศาสตร์	15	25
4	สมการเชิงเส้น	ค 1.3 ม.1/1	การเตรียมความพร้อมก่อน	16	25

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ตัวแปรเดียว		รู้จักสมการ สมการและคำตอบของ สมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว		
		รวม		60	100

จากตาราง 4 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เลือกทำวิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 12 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นเนื้อหาในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของ จำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
- มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล ที่เกี่ยวข้อง กับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2552, น. 7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2553, น. 26) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้ และมีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายของหลักสูตร

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลนั้นจะเกิดขึ้นค่อนข้างถาวร หรือถาวร

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 57) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำลี รักสุทธี และคณะ (อ้างอิงใน ประกายเพชร พรหมแสง, 2554, น. 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดเวลา ตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่ออุปกรณ์ และการวัดและประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและตัวชี้วัดย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร ความสามารถของผู้เรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าหรือบันทึกการสอนตามปกติ กล่าวคือ การเตรียมการสอนหรือวางแผนการสอนของครูนั่นเอง

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ในพจนานุกรม ศัพท์ศึกษาศาสตร์ไว้ว่า กิจกรรม (activity) คือ 1.ภารกิจที่ผู้สอนหรือผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทั้งในและนอกชั้นเรียน 2.กระบวนการเรียนรู้หรือสร้างนิสัยที่มีลำดับขั้นตอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และการเรียนรู้ (Learning) คือ กระบวนการหรือ วิธีการเรียนรู้ที่บุคคลใช้ในการสร้างความหมายของข้อมูลและสิ่งเร้าต่างๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ให้เกิดเป็นความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความรู้สึก และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ จากประสบการณ์ และการฝึกหัดอบรม บ่มนิสัยทั้งที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ

จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม ที่ครูวางแผนการสอน การเตรียมการสอน ออกแบบกิจกรรม ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้ และเป็นขั้นตอนการการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีระบบ เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 57) ได้กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการ

จัดการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง
 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผลต่อการเรียนรู้มีหลายประการ ดังนี้

กิจกรรมต่อการเรียนรู้มีหลายประการ ดังนี้

- 1 . กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมจะเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมจะช่วยให้เด็กได้มีโอกาสเคลื่อนไหว
- 7 . กิจกรรมจะช่วยให้เด็กได้สนุกสนาน
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของเด็ก
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะต่างๆ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กทำงานเป็นกลุ่ม
14. กิจกรรมจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่างๆ

อารมณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 73) ได้กล่าวไว้ว่า ความสำคัญของการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาไปพร้อม
2. เพื่อสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนทุกคนซึ่งแต่ละคนจะมี

แตกต่างกัน

3. เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเพลิดเพลิน ไม่เกิดความ
 ความรู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน

4. เพื่อสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตร ให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นเกิดทักษะ
 กระบวนการให้เป็นคนเก่ง คนดี มีความสุขและมีความเป็นไทย

5. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก และมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้สอนจึงควรจัด
 กิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

กุลิสรา จิตรชญาวนิช (2562, น. 11) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการที่สำคัญในการพัฒนา
 ผู้เรียนให้มีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนมี พัฒนาการที่เจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์สังคม
 และสติปัญญา โดยภาพรวมการจัดการ เรียนรู้มีความสำคัญหลายประการ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีงาม ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้เอาไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ที่ดีขึ้นหรือต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่พึงประสงค์ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา

2. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้จุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาบรรลุผลตามเป้าหมาย ทั้งนี้การ กำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไว้ในหลักสูตรแต่ละระดับการศึกษาของสังคมไทย อาจจะมีทั้ง ความเหมือนกันและต่างกัน แต่ไม่ว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาในแต่ละระดับจะกำหนดไว้อย่างไรสิ่ง ที่สำคัญที่จะทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษาบรรลุผลก็คือ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ดีมี ประสิทธิภาพจะส่งผลทำให้การศึกษามีคุณภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการ ดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนที่สถานศึกษาควรจัดมีหลาย ทักษะด้วยกัน เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสาร ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

4. การจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม ทำให้ผู้เรียน สามารถแยกแยะผิดถูกผิดชอบอย่างมีเหตุผล ใช้ชีวิตอยู่บนพื้นฐานของความถูกต้องดีงามและทำให้ ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

5. การจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนรู้จักเอาตัวรอด เนื่องจากการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญใน การ สร้างองค์ความรู้พัฒนาให้ผู้เรียนมีสติปัญญาที่ชาญฉลาด รวมทั้งพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็น สำหรับ ผู้เรียน และยังสามารถช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายให้ผู้เรียนนำไป ประยุกต์ใช้ได้จริง

6. การจัดการเรียนรู้ช่วยสร้างเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการ ดำรงชีวิตประจำวัน

7. การจัดการเรียนรู้สามารถนำไปสู่การสร้างเสริมอาชีพหรือรายได้ให้กับผู้เรียน

8. การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้น้ององค์ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ พัฒนา ตนเอง สังคม และประเทศชาติให้มีความก้าวหน้าได้

จากความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ในทุกด้าน นำไปสู่ความสำเร็จในชีวิต ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการ จัดการเรียนรู้ของผู้สอนเป็นสำคัญที่เน้น ทักษะกระบวนการคิด แก้ปัญหา การสื่อสาร หากผู้สอน เลือกใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน ย่อมส่งผลให้ผู้เรียน สามารถนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, น 11 12) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพตามมาตรฐานนี้ โดยทั่วไปประกอบด้วย กิจกรรมใน 3 ลักษณะได้แก่ กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมรวบยอดในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้น ครูจะเริ่มต้นจากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจหรือปูพื้นในเรื่องที่จะสอน จากนั้นจะดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามลำดับ จนกระทั่งมีศักยภาพเพียงพอที่จะทำให้กิจกรรมสุดท้ายหรือกิจกรรมรวบยอดที่จะเป็นเครื่องพิสูจน์ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ และเมื่อกำหนดกิจกรรมรวบยอดได้แล้ว ครูจะเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นว่า การจะให้นักเรียนทำกิจกรรมรวบยอดได้ นักเรียนจะต้องมีความรู้และทักษะด้านใดบ้าง และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, น. 166 - 170) ได้กล่าวไว้ว่า การพิจารณาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้นๆ จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกันจะประกอบด้วย

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้นๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะทำให้ขาดการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นจะต้องช่วยกระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นสอนด้วย ดังนี้

- 1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวคิดใหม่หรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้ และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

- 1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อไร

- 1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเกิดการเรียนรู้จบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง

2. ขั้นสอน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลักเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นๆ ซึ่งถือว่าการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงจึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้นๆ ในการจัดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้งนั้นมีแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่า มีพฤติกรรมตรงกับการเรียนรู้ชนิดใดนั้น จะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญ จึงจะตัดสินได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้นๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความคิด การแก้ปัญหา ทักษะทางกาย และเจตคติ ในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ขั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

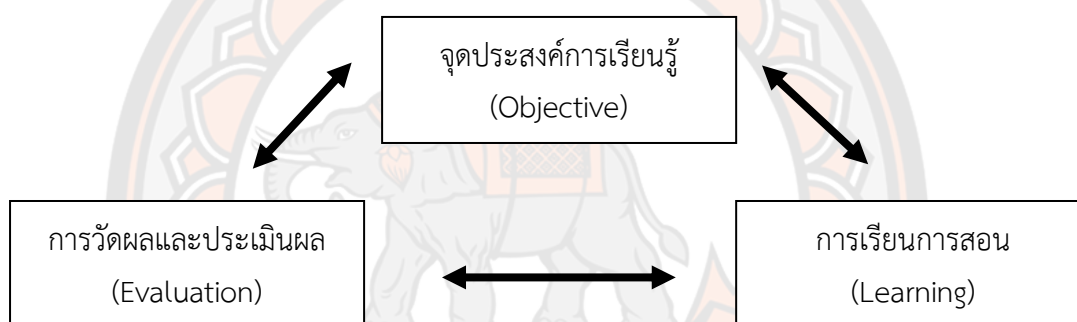
3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิด และทักษะทางกาย แล้วสรุปเป็นแนวคิดหรือมโนภาพหรือหลักการหรือข้อสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ตามความเหมาะสมแต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปเขียนไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง หลังจากผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้นๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้า ทำรายงานทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จิราภรณ์ บุญประเสริฐ และคณะ (2550, น. 55) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
2. การเรียนการสอน (Learning) คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. การวัดผลและประเมินผล (Evaluation) คือ สิ่งที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้และมีพฤติกรรม หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด

ซึ่งองค์ประกอบสำคัญในการจัดทำแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว เรียกโดยย่อว่า OLE ซึ่งมีความประสานสัมพันธ์กัน ดังนี้



ภาพ 1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักสำคัญในการจัดทำแผนการเรียนรู้

จากแผนภูมิของ OLE จะเห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันเป็นกระบวนการมีจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นตัวตั้ง หรือเป็นตัวเริ่มต้น การเรียนการสอนเป็นตัวกลางนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย

1. สาระสำคัญ
2. เนื้อหาวิชา
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอน

การวัดการประเมินผล เป็นตัวสรุปเพื่อบ่งชี้ถึงความสำเร็จว่าการจัดกระบวนการเรียนการสอน หรือการจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 114) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สารการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการจัดการเรียนรู้
6. วัดผลประเมินผล

จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1.การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมพร้อมนักเรียนให้มีความพร้อมโดยการกระตุ้นความสนใจในการเรียนและต้องสอดคล้องกับกิจกรรม มีการทบทวนเชื่อมโยงความรู้เดิมไปยังความรู้ใหม่ 2.ขั้นสอน เป็นขั้นของการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น ๆ โดยประกอบด้วยกิจกรรมแกนหลักและกิจกรรมทดสอบที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและการแก้ปัญหา 3.ขั้นสรุป เป็นการตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากการทำกิจกรรมแกนหลักและกิจกรรมทดสอบของนักเรียน โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือกิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และกิจกรรมฝึกทักษะเป็นกิจกรรมที่ทำมาให้นักเรียนเกิดทักษะเพิ่มเติมทางสมอง เช่น การทำแบบฝึกหัด ทำรายงาน เป็นต้น

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 58) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึง ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึงถึงดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
6. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม
7. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด
8. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
9. จัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุข
10. จัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 73-76) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรยึดหลักการให้มีความสอดคล้องกับสิ่งต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน
3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ โดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม
7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเอง
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

อุษา คงทอง และคณะ (2553, น. 6 -7) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้พื้นฐานไว้ ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวออกไปหาสิ่งที่อยู่ไกลตัว ตามปกติผู้เรียนมักจะสนใจและคุ้นเคยกับสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว บทเรียนที่ผู้สอนจะนำมาสอนควรเลือกสิ่งที่อยู่รอบตัว แล้วค่อยสอนสิ่งที่อยู่ห่างจากตัวออกไปเรื่อย ๆ

2. สอนจากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยาก การจัดการเรียนรู้ถ้าให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกหัวข้อเรื่องจากง่ายไปหายากอยู่แล้ว เพราะสิ่งง่ายทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีและเป็นพื้นฐานในการเรียนสิ่งที่ยากต่อไป

3. สอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ ผู้สอนควร ให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง หรืออาจจะให้ผู้เรียนช่วยหาตัวอย่างให้แล้วช่วยกันสรุปตั้งกฎเกณฑ์ขึ้นมา

4. สอนจากสิ่งที่รู้หาสิ่งที่ไม่รู้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าประสบการณ์ใหม่นั้น ย่อมต้องอาศัยบทเรียนเก่า ประสบการณ์เก่าหรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน จึงจะเรียนบทเรียนใหม่ได้เข้าใจดี

5. สอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม ในการจัดการเรียนรู้บทเรียน ผู้สอนควรพยายามใช้สื่อการเรียนประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนให้ง่ายขึ้น เป็นวิธีการทำให้บทเรียนเป็นรูปธรรมซึ่งจะง่ายแก่การเข้าใจของผู้เรียน

6. สอนจากการทดลองไปหาการสรุปตั้งกฎเกณฑ์ บทเรียนใดที่สามารถให้ผู้เรียน ทดลองปฏิบัติได้จริง ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติหรือลงมือกระทำด้วยตนเอง เมื่อทดลอง เสร็จผู้สอนจึงซักถามและให้ผู้เรียนคิดสรุปกฎเกณฑ์ขึ้นมา

7. สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ธรรมชาติของผู้เรียนในวัยต่าง ๆ จะมีความแตกต่างในด้านความสนใจ ความถนัดและความสามารถ ผู้สอนควรเข้าใจในหลักพัฒนาการของผู้เรียนในวัยต่าง ๆ ด้วย เพื่อที่จะได้จัดเตรียมบทเรียนและกิจกรรมไว้อย่าง

8. สอนโดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยา หลักจิตวิทยาที่ผู้สอนต้องนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มากที่สุดคือ จิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการศึกษา เป็นต้น

9. สอนโดยยึดจุดหมายของการจัดการศึกษา จุดหมายของการจัดการศึกษาเป็น เป้าหมายหลักตามแนวนโยบายในการจัดดำเนินการศึกษาของชาติ

10. สอนโดยยึดความมุ่งหมายของหลักสูตรและบทเรียนหลัก ในการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดความมุ่งหมายหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรที่กำหนดไว้เป็นหลัก เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามความมุ่งหมายเฉพาะสาระหรือหน่วยการเรียนรู้นั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

จากหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรยึดหลักการให้สอดคล้องกับสิ่งต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรและการสอน
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา
4. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
5. จัดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ โดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม
6. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม
7. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน
8. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย
9. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเอง
10. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง

ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2545 ก, น. 7) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดหมาย สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติในการวางแผนและการจัดการเรียนการสอน

2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้นๆ ในลักษณะจุดประสงค์ปลายทางที่ควรเกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อเรียนวิชานั้นๆ ครบถ้วน

3. เขียนโครงสร้างของวิชาที่จะสอน โดยกำหนดส่วนประกอบ คือ

3.1 หัวข้อย่อยๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาในการศึกษาจากคำอธิบายรายวิชาและหนังสืออ้างอิงอื่น ๆ

3.2 จำนวนคาบที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวเรื่องย่อย อาศัยการคำนวณจากจำนวนคาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตร และพิจารณาน้ำหนักของปริมาณเรื่องราวที่กล่าวถึงในเรื่องนั้นๆ

3.3 สาระสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอดหรือหลักการ หรือทักษะหรือลักษณะนิสัยที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนในแต่ละเรื่องนั้นๆ

3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะของจุดประสงค์นำทางประกอบด้วยหัวเรื่องย่อยแต่ละข้อ

4. สร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยหยิบหัวข้อเรื่อง จำนวน คาบ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้มาทำแผนการสอน

จิราภรณ์ บุญประเสริฐ และคณะ (2550, น. 55) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนสำคัญของการจัดแผนจัดการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน 1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเป็นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่

1. พุทธิพิสัย (Cognitive) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถทางสมอง (Brain) ความรอบรู้ในเนื้อหาสาระหรือทฤษฎี

2. ทักษะพิสัย (Skill) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ (Hand)

3. จิตพิสัย (Affective) จุดประสงค์ที่เน้นคุณธรรม เจตคติ ความรู้สึกในด้านจิตวิญญาณ

ขั้นตอน 2 การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้ จากขั้นตอน 1 ซึ่งในขั้นนี้จะกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้จุดประสงค์การเรียนรู้บรรลุผล ได้แก่ การกำหนดหัวข้อรายละเอียดที่จำเป็นในการจัดทำแผนการสอนหรือแผนจัดการเรียนรู้ เช่น สาระสำคัญ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้ ฯลฯ ในขั้นตอน 2 นี้เป็นการจัดการเรียนการสอน (Instruction) โดยที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการวางแผนในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบว่าในแผนการสอนมีจุดเน้นสาระเนื้อหาที่สำคัญจะใช้รูปแบบการถ่ายทอดความรู้หรือรูปแบบที่จะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบใด เช่น การอภิปราย การสาธิต การสืบค้น การจัดทำโครงการ การวิจัย การทดลองปฏิบัติจริง

ขั้นตอน 3 การกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล (Evaluation) การวัดผลและการประเมินผลเป็นกิจกรรมที่สำคัญ ที่จะต้องกำหนดไว้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของการวัดผลและประเมินผลประกอบด้วย

การวัดผล (Measurement) คือ การตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะและเจตคติ เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่ ด้วยการใช้เครื่องมือวัดผลแบบต่าง ๆ เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม การตรวจแบบฝึกหัด การใช้แบบทดสอบ การประเมินด้วยแฟ้มผลงานของนักเรียน

การประเมินผล (Evaluation) คือ การตัดสินคุณภาพผู้เรียนว่าอยู่ระดับใดเมื่อนำผลจากคะแนนหรือการปฏิบัติงานมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น ผ่านเกณฑ์การประเมิน ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง ต้องแก้ไข โดยปัจจุบันการประเมินกำหนดไว้ 4 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Placement Test) เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนที่จะเริ่มเรียนว่าอยู่ในระดับใด จะต้องพัฒนาเรื่องใดบ้าง
2. การประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียนรู้ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนและของผู้สอนไปพร้อมๆ กัน
3. การประเมินเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง (Diagnostic Evaluation) จากการประเมินผลที่ผู้สอนประเมินผลผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวิชาการ เพื่อค้นหาสาเหตุสำหรับการแก้ไขดังกล่าว
4. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด เช่น กลางภาค สิ้นภาคเรียนและสิ้นปีการศึกษา เป็นต้น

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 121 – 122) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะจัดการเรียนรู้ ดังนี้
 - 1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา
 - 1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชา
 - 1.4 โครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา
 - 1.5 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
 - 1.6 แผนการเรียนรู้

2. ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ

2.1 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละระดับช่วงชั้น และระดับชั้น ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพื่อเพิ่มเติมให้สมบูรณ์

2.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือถ้าไม่สอดคล้องต้องควรปรับ และนำไปเขียนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนต่อไป

2.3 นำกิจกรรมในแนวการเรียนรู้มาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรม

3. ขึ้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อการจัดการเรียนรู้และการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย โดยควรวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และความสอดคล้องกับตัวจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และ 4) กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การ

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ความหมายของการประเมินประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7) ได้กล่าวไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Developmental Testing" Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน และยังอธิบายว่า การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน

และทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิต ออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

รัตนะ บัวสนธิ์ (2562, น. 51) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมในทุก ๆ ด้านภายหลังการทดลองใช้นวัตกรรมสิ้นสุดลง แล้วว่า นวัตกรรมดังกล่าวดีหรือไม่ มีส่วนใดที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเดิม ได้ผลตาม วัตถุประสงค์ หรือไม่ แล้วจึงมุ่งพิจารณาว่านวัตกรรมดังกล่าวนี้สามารถใช้ได้อย่างคุ้มค่าและเกิด ประโยชน์มากน้อยเพียงไร

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8-9) ได้กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง ขีดกำหนด ที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ ครั้ง แรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบ ประสิทธิภาพไว้ ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบ กลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจาก เกณฑ์ที่ตั้งไว้ เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่า ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้ง ไว้ ต้องปรับปรุง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการ สอนมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้ม แก่การ ลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. E_1 หมายถึง ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการ ประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. E_2 หมายถึง ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และ ประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิสัยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และ ทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิสัยพิสัย (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/50 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็ได้ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่เขียนเป็นสายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่าน คือ 50 % ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่างๆ ของนักเรียนต่ำในทุกระดับ เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 15% เท่านั้น

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2546) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนากิจกรรม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของสิ่งพัฒนา เพื่อจะมั่นใจในการที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้ เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถระบุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) ใน กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น การสอน 1 บท ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีจำนวนผู้เรียนไม่ว่าต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

2. พิจารณาผลระหว่างดำเนินการพิจารณาและเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80) ในกรณีที่ใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก เช่น สอน 3 บทขึ้นไป มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายว่า 80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม E_2 ประสิทธิภาพ จึง

เป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ซึ่งต้องมีค่าสูง จึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีใช้ร้อยละ 80 ดังนี้

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนเต็มที่สอบได้ระหว่าง ดำเนินการ (นั่นคือ ระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดสอบ) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้อง ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนมาจากการวัดโดยรวม เมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 11-12) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้นี้ จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าโดยประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนกลุ่ม 6-10 คน โดยใช้วิธีคัดเลือกผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อนให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากผลลัพธ์ที่ออกมาไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยต้องปรับปรุงทั้งในส่วนเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนรวมถึงแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น หลังจากคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้ผลคะแนนของผู้เรียนจะมีลักษณะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าโดยประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียน ขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) หลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากผลลัพธ์ที่ออกมาไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยต้องปรับปรุงทั้งในส่วนเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทำการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำอีกรอบ กับนักเรียน ต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้งจนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำปกติไม่น่าจะ ทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้ ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

รัตนะ บัวสนธ์ (2562, น. 37-38) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลางจากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยจะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้องหรือสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร คำสั่ง คำชี้แจงและรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้น บุคคลเหล่านี้มีความรู้ความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน มีคุณลักษณะสูง 3 คน ปานกลาง 3

และต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่าค่า E_1/E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้มีหลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมาก มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากนี้จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการดังกล่าวแล้วสิ่งที่นำมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือพื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมการศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็อุปมาดังสินค้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานอาหารและยา (อย.) ก่อนจะวางจำหน่ายในท้องตลาดหรือนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

จากการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำไปทดลองใช้ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขและนำมาใช้ทดลองสอนจริงอีกครั้ง ปรับปรุงเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพก่อนที่จะผลิตออกมาเพื่อนำไปใช้สอนจริง ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพต้องมีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 70/70, 75/75, 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75 เมื่อกำหนดเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการประเมินประสิทธิภาพ

ในงานวิจัยนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการประเมินประสิทธิภาพ ตาม รัตนะ บัวสนธ์ และใช้เกณฑ์ในการประสิทธิภาพของนวัตกรรมกำหนดไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปัญหา แปลความ อธิบายการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การตีความการประยุกต์ใช้และการประเมินผลลัพธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ที่เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีความเป็นนามธรรมคือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจึงต้องใช้การคิดและวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจ

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบริบทดังต่อไปนี้

ความหมายของบริบท

ในคำว่า "บริบท (Context)" จะมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินซึ่งเป็นคำกริยาว่า Contexere แปลว่าประกอบเข้าด้วยกัน (Gilbert, 2006, p. 960; Schwartz, 2006, p. 980) ซึ่งสัมพันธ์กับ คำนามว่า Contextus ที่แปลว่า ความสัมพันธ์ หรือความเชื่อมโยงหรือความเกี่ยวข้อง (Gilbert, 2006, p. 96) โดยมีผู้ให้ความหมายของคำว่าบริบทไว้อย่างหลากหลายดังต่อไปนี้

Gilbert (2006, p. 960) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ช่วยให้เข้าใจแนวคิด คำศัพท์ต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

Bennett (2006, p. 999-1015) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

Beswick (2011) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระบุว่า บริบทของปัญหา คือ สภาพความเป็นจริง หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงซึ่งเป็นปัญหา ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่สามารถแก้ปัญห และ เป็นปัญหาที่มีคุณค่ามีความหมาย และมีเป้าหมายโดยตรงต่อนักเรียน

De Jong (2008, p. 1) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ช่วยให้เข้าใจแนวคิด หลักการ กฎ และสิ่งต่าง ๆ

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 144) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท (Context) หมายถึง ปัจจัยและตัวประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งอาจมีผลต่อการศึกษา เช่น ท่าเลที่ตั้ง ช่วงเวลา บรรยากาศทางสังคมและการเมือง สภาพเศรษฐกิจ รวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินอยู่ในเวลาเดียวกันกับการศึกษาเรื่องนั้น ๆ

จินดา พรหมณัฐ (2553, น. 14) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ (ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม) ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้นสามารถถ่ายทอดความเข้าใจไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้

ยุพาวรรณ คำทา (2557, น. 24) ได้ให้ความหมายของคำว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ ที่เกี่ยวข้อง กับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้น

เพื่อช่วยให้เข้าใจ คำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้นจนสามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆได้

จากความหมายของบริบทที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่มีความเกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม เพื่อเป็นปัจจัยหรือตัวประกอบต่าง ๆ ที่ช่วยทำให้เข้าใจแนวคิด หลักการ กฎ คำศัพท์ต่าง ๆ เหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ สามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้

ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ดังต่อไปนี้

Crawford (2001, p. 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการในการจัดการเรียนรู้ผ่านบริบทหรือสถานการณ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ด้วยตนเอง แล้วสามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นนำไปใช้กับบริบทหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้

Darkwah (2006, p. 1-15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เป็นการ จัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นภาพรวมของสิ่งแวดล้อม ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการใช้บริบทที่ เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะถูกปลูกฝังการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการทำกิจกรรม กลุ่มและครูเป็นผู้ที่คอยกระตุ้น ชี้แนะ เน้นให้นักเรียนระดมความคิด เพื่อย้อนดูความรู้พื้นฐาน และเพื่อลดช่องว่างของระดับความรู้ของนักเรียนแต่ละคน อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาร่วมกัน ในที่สุดอีกทั้งยังเป็น การเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีความรู้ที่สามารถนำไปใช้แก้ไขสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ ส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Gilbert (2006. p. 960) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เข้าใจเหตุการณ์ แนวคิด คำศัพท์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

จินดา พรหมณัฐ (2553, น. 14) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง การ เรียนรู้ที่นำสถานการณ์ต่างๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียนหรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มาเป็นจุดเริ่มต้นหรือผลักดันให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิด หลักการและสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้นตลอดจนสามารถถ่ายโอนความรู้ ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆได้

สกล ตั้งเกาสกุล (2560, น. 15) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การใช้บริบทเป็นฐานเป็นการนำ สถานการณ์ หรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตรอบตัวนักเรียน มาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหาในการออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็น

สถานการณ์ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของปัญหาได้โดยทันที และมีเนื้อหาหมกมุ่นทัศน การดำเนินการ รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สอดแทรกอยู่

รหัส ตีบบาง (2562, น. 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายความว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยเชื่อมโยงทุกขั้นตอนให้เข้ากับบริบทชีวิตประจำวันนักเรียน

พิมพิชา เอกพันธ์ (2563, น. 44) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยนำเนื้อหา มาสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและสิ่งที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน สำหรับบริบทในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อผู้เรียนได้สัมผัส ประสบการณ์ตรงที่อยู่รอบตัวมากกว่าสิ่งที่อยู่ไกลตัวและเป็นนามธรรม โดยใช้วิธีการเรียนรู้ เน้นการระดมความคิดของผู้เรียนการทำงานร่วมกันของผู้เรียน และเน้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุป ได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีบริบท เป็นการเรียนที่นำสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียน บ้าน โรงเรียน ชุมชน สังคม หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ ให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ผ่านการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการ ทำงานเป็นกลุ่ม โดยสามารถถ่ายโอนความรู้ความเข้าใจไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ

การเลือกบริบทในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึง ลักษณะและการเลือก บริบทในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีความหลากหลาย การเลือกบริบทที่เหมาะสม จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น ดังนั้นการเลือกบริบทจึงมีความสำคัญ ต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

De Jong (2008) ได้กล่าวถึง การเลือกบริบทมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ว่าควร คัดเลือก บริบทให้เหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาที่ต้องการสอนโดยมีหลักในการเลือกบริบทคือ

1. บริบทที่มีความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมี ความสนใจ ในการเรียนรู้เนื้อหาที่ต้องการต่อไปเช่น บริบทด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับการสร้างอาคารเคมีจะมีความ เหมาะสมกับชั้นเรียนที่มีนักเรียนชายเป็นส่วนใหญ่ในขณะที่บริบทเกี่ยวกับคุณสมบัติและ องค์ประกอบในเครื่องสำอางชนิดต่างๆเช่นลิปสติกเป็นต้นจะมีความเหมาะสมกับชั้นเรียนที่มีนักเรียน หญิงเป็นส่วนใหญ่

2. บริบทที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องสอนกล่าวคือบริบทที่ใช้ต้องเป็นตัวแทนที่ดี ของเนื้อหาหรือหมกมุ่นโดยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหมกมุ่นนั้นได้อย่างชัดเจนไม่เกิดความ สับสน

3. บริบทที่เข้าใจง่ายไม่มีความซับซ้อนเกินไป ซึ่งบริบทที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายและสามารถแบ่งบริบท ออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านบุคคล (Personal Domain) เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับ เหตุการณ์หรือ ประเด็นต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยตรง

3.2 ขอบเขตด้านชุมชนและสังคม (Society and Society domain) เป็น บริบท ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชนและสังคม

3.3 ขอบเขตด้านการประกอบอาชีพ (Professional practice domain) เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่างๆในการประกอบอาชีพส่วนตัวและส่วนรวม

4. ขอบเขตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological domain) เป็นบริบทที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือประเด็นต่างๆที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (การลง มือปฏิบัติ และการให้เหตุผล)

Steen (2001 อ้างถึงใน สกส. ตั้งเก้าสกุล, น. 18) ได้กล่าวถึง บริบทต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กับ ระดับความน่าสนใจของนักเรียน และระดับการมีส่วนร่วมของนักเรียนกับสถานการณ์ ต่าง ๆ เรียง ตามลำดับความสนใจและการมีส่วนร่วมในสถานการณ์ต่าง ๆ จากมากไปน้อยตามลำดับ สถานการณ์ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. สถานการณ์ชีวิตส่วนตัว (personal life situation) เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การทำความเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ในแง่ของสังคม กิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน

2. สถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนการศึกษา (educational situation) เป็นสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ในแง่ของสังคม กิจกรรมต่างๆของโรงเรียน

3. สถานการณ์เกี่ยวกับการประกอบอาชีพ และงานอดิเรก (occupational and leisure situation) เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในเหตุและผล ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและ การใช้สถิติ การเงิน ภาษี ความเสี่ยง อัตราดอกเบี้ย การบริหารจัดการเวลา รูปแบบทางเรขาคณิต เงินงบประมาณ และการมองภาพมิติสัมพันธ์

4. สถานการณ์ในพื้นที่ชุมชนอาศัย (place and local community situation) เป็น สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ และสถานการณ์ในชุมชน ท้องถิ่นที่อยู่อาศัยการเป็นพลเมือง การตัดสินใจที่ชาญฉลาด การมีวิจารณญาณประเมินข้อสรุป การเก็บรวบรวมข้อมูล และการสร้าง ข้อสรุปในทางสังคม และการมีทัศนคติที่ดี

5. สถานการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (scientific situation) เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลก

Tural (2013) ได้กล่าวถึง ลักษณะของการใช้บริบทเป็นฐานในการออกแบบปัญหาว่า จำเป็นต้องมีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมของบริบทสำหรับนักเรียนที่จะได้รับการพิจารณา เช่น เหตุการณ์ที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม รวมถึง ประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ

2. บริบทควรมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงที่จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับนักเรียน

3. บริบทควรเป็นสถานการณ์ เหตุการณ์ หรือเรื่องราวที่นักเรียนเป็นตัวละครหลัก

4. บริบทของปัญหาควรจะทำให้ให้นักเรียนที่กำลังเผชิญอยู่นั้น สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้ทักษะภายในของตนเอง โดยปัญหาดังกล่าวจะต้องใช้ทักษะที่มากกว่าระดับความเข้าใจ

5. บริบทของปัญหาควรจะได้พบได้ในชีวิตจริงของนักเรียน

6. บริบทของปัญหาควรจบลงด้วยประโยคคำถามเชิงคุณภาพ แต่ควรจะทำให้รู้สึกว่าเป็นปัญหาเชิงคุณภาพนั้น ต้องได้รับการพิสูจน์ในเชิงปริมาณ

University of Southern California. (2009) ได้เสนอวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านการใช้บริบทไว้ดังนี้

1. ตระหนักถึงความสำคัญการเรียนรู้ซึ่งเกิดขึ้นได้ในบริบทที่หลากหลาย เช่น บ้าน สังคม และสถานที่ทำงาน

2. นำบริบทชีวิตที่หลากหลายของนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

3. เน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา

4. กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม และเรียนรู้ร่วมกันนักเรียนคนอื่น ๆ

5. สอนให้นักเรียนสังเกตและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยตนเอง

จากลักษณะและการเลือกบริบทในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้บริบทด้านชุมชนและสังคม (Society and Society domain) จากสถานการณ์ในพื้นที่ชุมชนอาศัยเป็นบริบทในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนสามารถรับรู้และมีส่วนร่วมในสถานการณ์นั้นอย่างใกล้ชิดได้เรียนรู้เรื่องราวจากสิ่งรอบตัวที่ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนในเรื่องนั้น จะช่วยนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พร้อมทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการและนักศึกษาได้กล่าวถึงของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ดังต่อไปนี้

Crawford (2001) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นที่มีความสำคัญที่สุด ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนในบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม โดยครูจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับแนวคิดใหม่ๆ ที่นักเรียนคุ้นเคยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทำให้ได้ข้อมูลใหม่และมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ครูจะต้องทำหน้าที่กระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยงความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัวได้ การเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ โดยครูสามารถทำได้โดยการถามคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้จากประสบการณ์ที่มาจากชีวิตจริงนอกชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูสามารถช่วยให้นักเรียนได้รับ ความรู้ใหม่ๆ โดยจัดสถานการณ์ให้เหมาะสม โดยเป็นการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือ ปฏิบัติของนักเรียนในชั้นเรียน เช่น การสำรวจ การค้นหา และการประดิษฐ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เปลี่ยนสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูสามารถสร้างแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องโดยให้แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิต แบบฝึกหัดเหล่านี้รวมถึงแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน โดยการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และมนมิตีที่ต้องการในการเรียนได้ ซึ่งพบว่าแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือสภาพจริง จะสามารถสร้างแรงจูงใจของนักเรียน ในการเรียนรู้และให้นักเรียนมีมนมิตีที่ต้องการและคงทนได้

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยน และสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะให้นักเรียนนั้นสามารถอธิบายวิธีการแนวคิดที่จะสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนะวิธีแก้ปัญหาในกลุ่มได้เพื่อเป็นแนวทางที่ดีในการแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้สมาชิกของกลุ่มมีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติและมีแรงจูงใจในการทำงานที่สูง มากกว่าทำด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) เป็นการใช้ความรู้ในบริบทใหม่ๆ หรือสถานการณ์ที่ไม่ได้ครอบคลุมในชั้นเรียนภายหลังการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง บทบาทของครู คือ การขยายหรือสร้างสรรค์ประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายไปในบริบทอื่นๆ โดยมุ่งสอนความเข้าใจมากกว่าบริบทที่ได้เรียน

De Jong (2008) ได้กล่าวถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เสนอบริบทเบื้องต้น ในขั้นนี้ครูผู้สอนจะนำเสนอบริบทที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมุ่งให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยหรือปัญหาหรือคำถามที่เกี่ยวข้อง กับบริบทเพื่อนำไปสู่สิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้

ขั้นที่ 2 รวบรวมและดัดแปลงคำถามของนักเรียน ในขั้นนี้ครูผู้สอนรวบรวมคำถามของนักเรียนและใช้เป็นจุดเริ่มต้นเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบหรือประเด็นปัญหาที่นักเรียนสงสัยจากการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบริบท

ขั้นที่ 3 ปรับโครงสร้างข้อมูลสารสนเทศจากตำราเรียนและเว็บไซต์ในขั้นนี้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ของตนกับข้อมูลสารสนเทศ ตำราเรียนหรือเว็บไซต์ที่คัดสรรให้มีความสอดคล้องกัน

ขั้นที่ 4 เสนอบริบทสืบสอบ ในขั้นนี้ครูนำเสนอบริบทที่กระตุ้นให้นักเรียนจำเป็นต้องนำ ความรู้ที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

Gilbert (2006, p. 960-962) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานว่ามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ มีการกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวที่เกิดขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไรและผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน มีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ดังกล่าว

ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ มีการนำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติงานและการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว โดยจะต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ มีการอภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

Williams and Day (2006 อ้างถึงใน รหัท ดิปปะ, 2562, น. 13) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ครูให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ครูกำหนดให้ด้วยอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกในกลุ่มควรมีความหลากหลาย เช่น คละความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดในสิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ ที่มีอยู่ในบริบทจากการวิเคราะห์ร่วมกัน จากนั้น ให้นักเรียนแสดงความคิด

Think aloud แลกเปลี่ยนอภิปรายร่วมกันเพื่อแสดงความรู้เดิมของตนและช่องว่าง ของความรู้ที่มีอยู่เดิมของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะได้ถกเถียงและแลกเปลี่ยนความรู้กัน ภายในกลุ่ม และร่วมมือการตั้งเป้าหมายพัฒนากลยุทธ์ให้เข้าถึงเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ในขั้นที่ 1 ซึ่งรวมถึงการค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งในและนอกชั้นเรียน เช่น ใบความรู้ หนังสือเรียน เอกสาร ตำรา วรรณกรรม และการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ซึ่งในขั้นตอนที่ 2 นี้ นักเรียนจะระบุดึงความแตกต่างในความเชื่อและสมมติฐานของตนเอง และการใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการค้นพบคำตอบให้กับตน

ขั้นตอนที่ 3 ผู้สอนให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปันความรู้และข้อมูลความคิดเห็นตลอดจนนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขสถานการณ์โดยผู้สอนจะคอยชี้แนะ ซึ่งนักเรียนยังคงใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร อย่างต่อเนื่องในการวิพากษ์ความคิดเห็นของกันและกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนอีกด้วย ในตอนจบของขั้นตอนที่ 3 นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้และอภิปรายข้อมูลร่วมกันว่าสิ่งที่ได้จากการเรียนสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร โดยผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการแก้ไขสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 4 ครูผู้สอนให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับในบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ และวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการทำงานกลุ่ม นักเรียนจะต้องสะท้อนคิดในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้บริบทเป็นฐานว่า ได้ความรู้ประสบการณ์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร

ทศตริน เครือทอง (2558, น. 58) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบท เป็นฐานออกเป็น 4 ขั้น ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าสู่บทเรียนด้วยบริบท บทเรียนเริ่มต้นด้วยบริบทหรือหัวข้อที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยในบริบทนั้นแล้วหรือสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะใช้ บริบทที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความรู้หรือความเข้าใจเดิมของผู้เรียนเป็น สำคัญ ในขั้นแรกนี้ “วิธีการระดมความคิด” จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีเพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของบริบทที่กำลังจะ เรียนรู้ว่ามีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงอย่างไรด้วยตัวของผู้เรียนเอง จบขั้นตอนนี้คำตอบของผู้เรียนจะไม่ถูกตัดสินหรือเฉลยว่าถูกหรือผิดอย่างไร

ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน หลังจากผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและได้รับข้อมูลต่าง ๆ ช่วยให้เข้าใจคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทนั้น ๆ ได้บางส่วน ในช่วงนี้จึงเป็นการต่อยอดความคิด โดยผู้เรียนจะต้องตั้งข้อคำถามย่อยและวางแผนค้นหาคำตอบ

ในขั้นที่ 1 ครู จะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามตามความสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การกำหนดปัจจัย การออกแบบทดสอบ การกำหนดแบ่งข้อมูลและคำสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริบทเพื่อค้น ต่อไป

ขั้นที่ 3 การขยายความคิด ขั้นนี้ถือเป็นขั้นของการสรุปทบทเรียน ในขั้นนี้คาดหวังว่าผู้เรียน จะมีความเข้าใจในแนวคิดหลักในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้และกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างบทสรุปของแนวคิดนั้นด้วยตนเองโดยการนำเสนออภิปรายร่วมกัน และลงข้อสรุปเกี่ยวกับคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นที่ 1 เกี่ยวกับบริบทนั้น ๆ เช่น เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย พอใจหรือไม่พอใจ พร้อมให้เหตุผลเป็นต้น

ขั้นที่ 4 การเจาะลึกและสร้างสัมพันธ์ เพื่อแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าแนวคิดที่เรียนสามารถนำไปใช้อย่างสมบูรณ์ในบริบทหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเห็นคุณค่าในสิ่งที่ตนเองเรียนรู้มากขึ้น ในขณะเดียวกันสามารถประเมินหรือวัดความเข้าใจของผู้เรียนได้อีกครั้ง ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จะสมบูรณ์เมื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้แนวคิดไปอธิบายหรือวิเคราะห์บริบทอื่น ๆ อย่างน้อยอีกบทหนึ่ง

ตาราง 5 แสดงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ

ผู้วิจัย	ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
Crawford (2001)	ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring)
De Jong (2008)	ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ ขั้นที่ 2 รวบรวมและดัดแปลงคำถาม ขั้นที่ 3 ปรับโครงสร้างข้อมูลสารสนเทศ ขั้นที่ 4 เสนอบริบทสืบสอบ
Gilbert (2006)	ขั้นที่ 1 นักเรียนอภิปรายบริบทที่ ครูกำหนดให้ รวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 2 มีการศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติงาน เพื่อแก้ปัญหที่เกิดขึ้น ในสถานการณ์ดังกล่าว ขั้นที่ 3 มีการนำเสนอข้อค้นพบและการอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังกล่าว

ผู้วิจัย	ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
	ขั้นที่ 4 มีการอภิปรายเกี่ยวกับ การประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน
William and Day (2006)	ขั้นตอนที่ 1 ครูให้ผู้เรียนอภิปรายสถานการณ์ซึ่งเป็นบริบทที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ขั้นตอนที่ 2 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed) ขั้นตอนที่ 3 ครูให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยน แบ่งปันความรู้และความคิดเห็น ขั้นตอนที่ 4 สะท้อนคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้บริบท เป็นฐาน
ทศธริน เครือทอง (2558)	ขั้นที่ 1 การเข้าสู่บทเรียนด้วยบริบท ขั้นที่ 2 การตั้งข้อสงสัยและการวางแผน ขั้นที่ 3 การขยายความคิด ขั้นที่ 4 การเจาะลึกและสร้างความสัมพันธ์

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานตามแนวของ Crawford (2001) เป็นหลัก ขั้นตอนการสอนมีความเหมาะสมกับบริบทในชุมชนและสังคม โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือสถานการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนเข้ามาสร้างความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดคำถามเพื่อหาคำตอบ การลงมือปฏิบัติฝึกแก้ปัญหา จะมีครูทำหน้าที่คอยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลหรือสร้างองค์ความรู้และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือปฏิบัติของนักเรียนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุป แนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นตอนนี้ครูและ นักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องใน สถานการณ์อื่น ๆ

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ไว้ดังนี้

- De Jong (2008) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ครูควรมีบทบาท ดังนี้
 1. ครูควรเลือกบริบทให้สอดคล้องกับนักเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และการเลือกใช้บริบทควรมีความหลากหลายเพราะความสนใจของนักเรียนนั้นแตกต่างกัน บริบทไม่ควรหันเหความสนใจของนักเรียนจากแนวคิดที่เกี่ยวข้องและบริบทไม่ควรจะซับซ้อนเกินไป สำหรับนักเรียน
 2. ครูควรศึกษาลักษณะของนักเรียน เช่น ที่อยู่อาศัย พื้นฐานครอบครัว สิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนในชุมชน เพื่อที่สามารถนำเสนอบริบทเบื้องต้นได้
 3. ครูจะต้องเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ตอบข้อคำถาม หรือช่วยชี้แนะนักเรียน เพื่อนำนักเรียนไปสู่แนวคิดที่ถูกต้อง
 4. ครูต้องเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาตำราหรือเลือกข้อมูลเว็บไซต์ ในการเสริมสร้างคำถาม ที่จะนำนักเรียนไปสู่แนวคิด
 5. ครูควรติดตาม ชี้แนะนักเรียนในการนำแนวคิดไปใช้

นลพรรณ ไชยชนะ (2564, น. 20) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการ เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยครูเป็นผู้เลือกสถานการณ์ต้องมีความสอดคล้องกับนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับบริบทที่เลือก และมีขั้นตอนดำเนินกิจกรรม ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดสถานการณ์ ขั้นตอนตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนกิจกรรม ขั้นทบทวน และสะท้อนคิด

ตาราง 6 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ
นลพรรณ ไชยชนะ (2564)

ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นกำหนดสถานการณ์ (Setting focal event)	- เสนอสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้อง กับนักเรียน - สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ นักเรียนได้ร่วมกันคิด	- แสดงความสนใจต่อ สถานการณ์ - ร่วมอภิปรายสถานการณ์และ เชื่อมโยงความรู้เดิมในสิ่งที่เคย เรียนกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่
ขั้นตั้งคำถาม และวิเคราะห์ ปัญหา (Exploration)	- ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหา - สังเกตและรับฟังความเห็น - ให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียน - ส่งเสริมให้เกิดการทำงาน ร่วมกัน	- ศึกษาค้นคว้า ตั้งสมมติฐาน ใหม่ หาทางเลือกในการ แก้ปัญหา - ร่วมอภิปรายระหว่างเพื่อน และครู - รับฟังการอธิบายของเพื่อน
ขั้นกิจกรรม (Learning task)	- ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายตาม ความเข้าใจของตัวเอง - ส่งเสริมให้ให้นักเรียนแสดง หลักฐานและเหตุผลอย่าง เหมาะสม	- แสดงข้อมูลที่ได้จากการทำ กิจกรรม - อธิบายคำตอบที่เป็นไปได้ - สร้างข้อสรุปจากการทำ กิจกรรม เพื่อแสดงความเข้าใจ ของตนเอง
ขั้นทบทวนและ สะท้อนคิด (Recontextualise)	- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบาย และอ้างอิงหลักฐาน นำเสนอ สถานการณ์อื่นเพื่อ - ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้	- สร้างคำอธิบายทาง วิทยาศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล - นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ กับ สถานการณ์ใหม่ - ตรวจสอบความเข้าใจตนเอง ด้วยการอภิปรายกับเพื่อน ๆ

ภรณ์ภัสสรณ์ จำชัยภูมิ (2558, น. 34) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ แบบบริบทเป็นฐานนั้น ครูต้องมีการเตรียมการสอนโดยจะต้องศึกษาลักษณะของนักเรียน เช่น พื้นฐานครอบครัว สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนในชุมชน เพื่อที่จะสามารถนำเสนอบริบท เบื้องต้นได้

ควรเลือกบริบทให้สอดคล้องกับนักเรียนที่มีความหลากหลาย เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ตอบคำถาม หรือช่วยชี้แนะนักเรียน เพื่อนำนักเรียนไปสู่แนวคิดที่ถูกต้อง ชี้แนะนักเรียนในการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดกับบริบทโดยการเสริมสร้างคำถามที่จะนำนักเรียนไปสู่แนวคิด รวมถึงการติดตาม ชี้แนะนักเรียนในการนำแนวคิดไปใช้

จากบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น ตามแนวของ Crawford (2001) เป็นหลัก สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ดังนี้

ตาราง 7 แสดงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานตามแนวของ Crawford (2001)

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	
ครูนำเสนอบริบทจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยที่บริบทต้องเกี่ยวข้องกับนักเรียน เนื้อหาที่สอน	นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบท สถานการณ์ดังกล่าวว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง อะไรเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เมื่อไหร่ อย่างไร ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร วิเคราะห์และสรุปผล
ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	
ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว	นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือปฏิบัติของนักเรียนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	
ครูคอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาระหว่างการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและคอยกระตุ้นให้นักเรียนตอบ	นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน - นักเรียนคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ - นักเรียนใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา - นักเรียนตีความและประเมินผลลัพธ์

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ	
ครูคอยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ และร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้	เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่างๆ และร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในสถานการณ์อื่น ๆ	ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในสถานการณ์อื่น ๆ

ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์มีนักการศึกษา หลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

ความหมายของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) คือ ความสามารถของแต่ละบุคคลในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถแปลงปัญหา ใช้คณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริง รวมถึงการใช้แนวคิด กระบวนการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แต่ละบุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุปและการตัดสินใจซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีความสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างไตร่ตรอง และมีส่วนร่วมต่อสังคมส่วนรวม

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 9-22) ได้อธิบายเกี่ยวกับการบัญญัติศัพท์ "Literacy" ว่ามีความหมายกว้างกว่า การอ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น จึงมีการทำคำนิยามศัพท์ว่า "ความฉลาดรู้" ประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะ คือ รู้เนื้อหาสาระ ฝึกปฏิบัติจนเข้าใจ

ใช้เป็น นำไปต่อยอดใช้ประโยชน์ได้ในชีวิต และอธิบายว่า Literacy ของคณิตศาสตร์จะมีส่วนที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันที่เราเรียกว่าคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันหรือ Numeracy

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) (2003, p. 24) ได้ให้ความหมายของ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับการประเมินผล PISA ปี 2003 ว่าหมายถึง ความสามารถ ของบุคคลในการระบุและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก ประเมินและตัดสินใจอย่าง สมเหตุสมผล ใช้และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับชีวิตในฐานะของพลเมืองที่มี ความสร้างสรรค์ มีส่วนร่วมต่อสังคม และรู้จักคิดอย่างไตร่ตรอง

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) (2019, p. 75) สำหรับการประเมินผล PISA ปี 2012 2015 และ 2018 ได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ว่าหมายถึง ความสามารถของแต่ละบุคคลในการคิด/แปลง (formulate) ใช้ (employ) และตีความ (interpret) คณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลาย รวมถึงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการใช้แนวคิด ขั้นตอนวิธีการ ข้อเท็จจริง และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการบรรยาย อธิบาย และทำนาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ช่วยบุคคลในการตระหนักถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลก และช่วยในประเมินและตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลสำหรับพลเมืองที่มีความสร้างสรรค์ มีส่วนร่วมต่อสังคม และรู้จักคิดอย่างไตร่ตรอง

De Lange (2003, p. 77) ให้ความหมายว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้งานคณิตศาสตร์ผ่านการใช้เหตุผล การคิด และการแปลความหมาย

Jablonka (2003, p. 78) ให้ความหมายว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้งานและ ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จากความหมายของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถของนักเรียนในการคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตีความและประเมินผลลัพธ์ เพื่อใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน ใช้หลักการ กระบวนการ และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้กำหนดขอบเขตของ ประเมินผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามนิยามของ PISA ปี 2012 2015 และ 2018 ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน (OECD), 2019, p. 76-88; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 36-45) ดังนี้

1. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical process) ประกอบด้วย

1.1 การแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์

การแปลง (formulate) ในความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการรับรู้และบอกโอกาสในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ให้กับสถานการณ์หรือปัญหาที่พบในชีวิตจริง แล้วกำหนด

การแปลงสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่บุคคลตัดสินใจ ว่าส่วนใดของสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อสร้าง แนวทางในการแก้ปัญหา โดยสามารถแปลงปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงให้อยู่ในขอบเขต ของคณิตศาสตร์ และกำหนดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ให้กับสถานการณ์ การแสดงเครื่องหมาย แทน และกำหนดลักษณะจำเพาะให้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งสามารถให้เหตุผล ตั้งข้อสมมติ และพิจารณาข้อจำกัดได้อย่างสมเหตุสมผล กระบวนการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทชีวิตจริง และการระบุตัวแปรที่สำคัญของปัญหา
2. การรับรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ แบบแผน ความสัมพันธ์ และแบบรูปของปัญหาหรือสถานการณ์
3. การทำให้สถานการณ์หรือปัญหาอยู่ในรูปอย่างง่าย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น
4. การระบุข้อจำกัดและข้อสมมติของการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์และการทำให้สถานการณ์หรือปัญหาอยู่ในรูปอย่างง่าย
- การนำเสนอตัวแทนของสถานการณ์ให้เป็นคณิตศาสตร์ โดยใช้ตัวแปร
5. สัญลักษณ์ แผนภาพ และตัวแบบมาตรฐานที่เหมาะสม
6. การนำเสนอปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการจัดการกับปัญหาให้สอดคล้องกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการสร้างข้อสมมติที่เหมาะสม
7. การเข้าใจและการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภาษาเฉพาะในบริบท ของปัญหาชีวิตจริงกับภาษาสัญลักษณ์และภาษาที่เป็นทางการ
8. การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปภาษาหรือตัวแทนทางคณิตศาสตร์
9. การรู้ถึงแง่มุมต่าง ๆ ของปัญหาที่สอดคล้องกับปัญหาที่รู้จัก หรือมีโน้ตค้นข้อเท็จจริง หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์
10. การใช้เทคโนโลยีเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่อยู่ภายในปัญหา ที่มีบริบท เช่น เอกสารตาราง หรือเครื่องคำนวณเชิงกราฟ

1.2 การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

การใช้ (employ) ในความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

การใช้มโนทัศน์ ข้อเท็จจริง วิธีการ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่บุคคลแสดงวิธีดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นเพื่อให้ ในการแก้ปัญหา ได้ผลลัพธ์ และค้นหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้สัญลักษณ์ การคำนวณ การแก้ สมการ การสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากกราฟและตาราง การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น รวมถึง สร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ ของสถานการณ์ สร้างแบบแผนเพื่อระบุความเชื่อมโยงระหว่าง องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการนี้ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การวางแผนและเลือกใช้ยุทธวิธีในการค้นหาคำตอบ
2. การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยค้นหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม
3. การประยุกต์ใช้ข้อเท็จจริง กฎ ขั้นตอนวิธี และโครงสร้าง ในการค้นหาคำตอบ
4. การจัดการกับจำนวน ข้อมูลและสารสนเทศเชิงกราฟและเชิงสถิติในพจน์พีชคณิต สมการ และตัวแทนความคิดทางเรขาคณิต
5. การใช้งานและการสลับสับเปลี่ยนระหว่างตัวแทนทางความคิด ที่แตกต่างกันในการค้นหาคำตอบ
6. การทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการค้นหาคำตอบอยู่ในรูปทั่วไป
7. การสะท้อนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ การอธิบายและตรวจสอบ ความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

1.3 การตีความ การประยุกต์ใช้งาน และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

การตีความ (interpret) ในความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มุ่งเน้นไปที่ ความสามารถของบุคคลในการสะท้อนวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ผลลัพธ์หรือข้อสรุปทาง คณิตศาสตร์ที่ได้ แล้วตีความในบริบทของปัญหาชีวิตจริง รวมถึงการแปลความหมายของ คำตอบที่ได้จากวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ย้อนกลับไปที่ บริบทของปัญหาชีวิตจริง และตัดสินใจว่าผลลัพธ์ที่ได้สมเหตุสมผลและเหมาะสมในบริบทของ ปัญหาชีวิตจริงหรือไม่ บุคคลที่ใช้กระบวนการนี้อาจจะสื่อสารคำอธิบายหรือข้อโต้แย้งในบริบท ของปัญหาชีวิตจริง และการสะท้อนถึงกระบวนการสร้างตัวแบบเพื่ออธิบายสถานการณ์ กระบวนการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับเข้าสู่บริบทชีวิตจริง

2. การประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทชีวิตจริง
3. การเข้าใจว่าสถานการณ์ในปัญหาชีวิตจริงส่งผลต่อผลลัพธ์และ การคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อตัดสินใจว่าจะปรับปรุงหรือ นำผลไปใช้อย่างไร
4. การอธิบายว่าผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ที่ได้ สมเหตุสมผล ในบริบทชีวิตจริงหรือไม่ อย่างไร
5. การเข้าใจถึงขอบเขตและข้อจำกัดของมโนทัศน์และคำตอบทางคณิตศาสตร์
6. การวิพากษ์และการระบุถึงข้อจำกัดของตัวแบบที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2. เนื้อหาคณิตศาสตร์ (Mathematical content knowledge)

การแก้ปัญหาและการตีความสถานการณ์ชีวิตจริงในบริบทต่าง ๆ จำเป็นต้อง นำความรู้และความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์มาใช้ ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้จริงจึงเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการดำรงชีวิตของพลเมืองสมัยใหม่ แนวคิดและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ถูกสร้างขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างความเข้าใจ จัดระเบียบ และวิเคราะห์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งในธรรมชาติและสังคม รวมถึงการคิดและจินตนาการต่าง ๆ หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับ โรงเรียนโดยทั่วไปจะจัดกลุ่มเนื้อหาเป็นสาระต่าง ๆ เช่น จำนวน พีชคณิต เรขาคณิต เป็นต้น ซึ่งจะมีรายละเอียดในแต่ละสาระที่แสดงถึงความเป็นมา แนวคิดและแบบแผนที่ยึดถือ เพื่อใช้เป็น ฐานในการจัดการเรียนรู้ แต่ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไม่ได้ถูกจัด ระเบียบมาเป็นหมวดหมู่หรือแยกสาระมาให้ และอาจจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพียงสาระเดียว แต่จะต้องใช้พื้นฐานความรู้ที่กว้างขวางและครอบคลุมหลายด้านมากกว่าความรู้ที่ใช้อยู่ในห้องเรียน

3. สถานการณ์หรือบริบท (Context)

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีจุดเน้นที่การนำคณิตศาสตร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหาที่อยู่ในบริบทต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย ซึ่งเป็นบริบทในชีวิตจริงที่มีปัญหานั้น ตั้งอยู่ สามารถจัดบริบทเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

3.1 บริบทส่วนตัว (Personal Context)

บริบทส่วนตัวเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล โดยอาจรวมถึงครอบครัวและกลุ่มเพื่อน ตัวอย่างสถานการณ์ในบริบทส่วนตัว เช่น การเลือกซื้อสินค้า การทำอาหาร การเล่นเกม และเกม การเดินทาง การจัดสรรเวลาและค่าใช้จ่ายส่วนตัว เป็นต้น บริบททางการงานอาชีพ เกี่ยวข้องกับการทำงานในชีวิตจริงโดยเริ่มตั้งแต่งาน

3.2 บริบททางการงานอาชีพ (Occupational Context)

ที่ไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะไปจนถึงงานที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ตัวอย่างสถานภาพในบริบททางการงานอาชีพ เช่น การคำนวณค่าใช้จ่าย การเงินและบัญชี การวัดขนาดของวัสดุ และสิ่งของ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ การสั่งซื้อและการจ้าง การตรวจสอบและควบคุม คุณภาพ เป็นต้น

3.3 บริบททางสังคม (Societal Context)

บริบททางสังคมเกี่ยวข้องกับเรื่องที่มีผลต่อสังคมในระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับ ชุมชน ไปจนถึงระดับโลก ตัวอย่างสถานภาพในบริบททางสังคม เช่น การเลือกตั้งและประชามติ การประชาสัมพันธ์และโฆษณา ประชากร การคมนาคม สาธารณูปโภค เศรษฐกิจ เป็นต้น

3.4 บริบททางวิทยาศาสตร์ (Scientific Context)

บริบททางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับประเด็นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างสถานภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์ เช่น สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ สภาพ ภูมิประเทศ และภูมิอากาศ โลกและอวกาศ การแพทย์ พันธุกรรม เป็นต้น



ภาพ 2 แบบจำลองการประเมินด้านคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติตามกรอบการประเมิน
ด้านคณิตศาสตร์ PISA 2018

กรอบการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของ PISA 2021 (OECD), 2018, p. 8-31) ได้ดังนี้

กำหนดขอบเขตของประเมินผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ไว้ 3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การให้เหตุผลแบบนิรนัย (การอ้างเหตุผลที่มีข้อสรุปที่เป็นจริงอยู่ก่อนแล้ว หลักการหรือความรู้พื้นฐาน) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (การอ้างเหตุผลโดยอาศัยการคาดการณ์และความเป็นไปได้ ของข้อมูล) กระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงการเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับบริบทชีวิตจริงเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

2. เนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. บริบท ซึ่งใช้เป็นที่ตั้งของปัญหา โดยบริบทที่ใช้จะมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

(Sumirattana, 2017, p. 308) อธิบายว่าความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มี 2 องค์ประกอบดังนี้

1. ความรู้ หมายถึง ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งความรู้เชิงมโนทัศน์และเชิงขั้นตอน วิธีการซึ่งต้องใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เผชิญในบริบทชีวิตจริง

1.1 ความรู้เชิงมโนทัศน์ เป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง ข้อเท็จจริง บทนิยาม ทฤษฎีบท และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์

1.2 ความรู้เชิงขั้นตอนวิธีการ เป็นความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ ขั้นตอนวิธีการ ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การอ่านและการเขียนกราฟ การอ่านและการเขียนตาราง

2. สมรรถนะ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริง และเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถต่อไปนี้

2.1 การทำความเข้าใจปัญหา

2.2 การเลือกใช้ความรู้

2.3 การวางแผน

2.4 การแก้ปัญหาและการให้เหตุผล

2.5 การตรวจสอบผลเฉลย

จากองค์ประกอบของความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยกำหนดให้ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่ 1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของ

ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และ 3) การตีความและประเมินผลลัพธ์

แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

สมบัติ ท้ายเรือคำ และคณะ(2559, น. 16) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ต้องไม่จำกัดอยู่เฉพาะหัวข้อหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรเท่านั้นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับโลกของความจริง ให้ผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้เพียงเล็กน้อย แต่รวมถึงการเข้าใจโลกตามความเป็นจริง สามารถนำปัญหาชีวิตจริงมาคิดในเชิงคณิตศาสตร์ สามารถ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและแปลงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปตอบ ปัญหาชีวิตจริง

รุ่งทิwa บุญมาโตน (2561, น. 52) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของผู้เรียนนั้น ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง สัมพันธ์และสอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทชีวิตจริง และควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และช่วยให้ผู้เรียน สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังต้องเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากปัญหาที่เกิดขึ้นในบริบทชีวิตจริง และลงมือค้นหาคำตอบของปัญหานั้นด้วย ตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ตลอดจนตระหนักถึง ความสำคัญของการเรียนรู้ คณิตศาสตร์มากขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563, น. 4) ได้กล่าวไว้ว่า ควรจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ การใช้ ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่จำเป็นต้อง จัดการ เรียนรู้เฉพาะในชั้นเรียน แต่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในชีวิตจริง สนับสนุนให้ ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมหรือแบบฝึกหัดที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิง คำนวนช่วย กระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกการคิดไตร่ตรอง การคาดคะเน การแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดทักษะที่สามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงได้ นอกจากนี้ควร พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุนแนวคิดหรือวิธีการต่าง ๆ

De Lange (2003, pp. 87-89) ได้อธิบายถึง แนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับพัฒนา ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

1) จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนรู้มโนทัศน์และแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากการแก้ปัญหา ในบริบทที่เหมาะสม

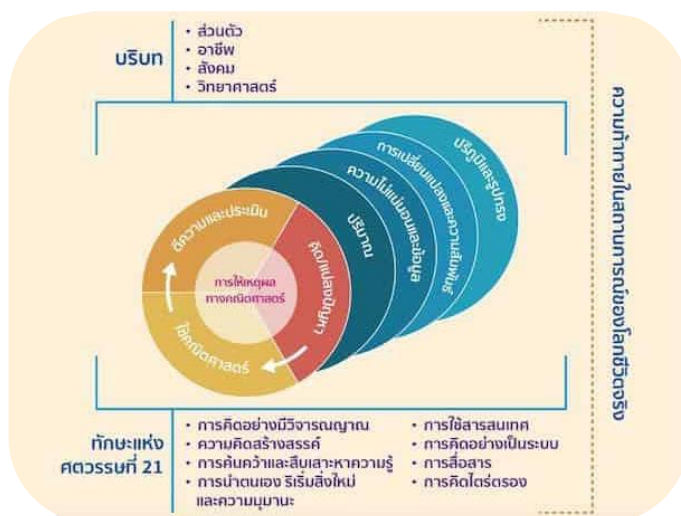
2) ควรจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาอื่น ๆ และใช้สถานการณ์ที่สามารถพบได้ในชีวิตจริงมาเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์

3) จัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ และไม่เน้นเฉพาะเนื้อหา คณิตศาสตร์

จากแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ต้องไม่จำกัดอยู่เพียงเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรและการเรียนรู้ในห้องเรียน ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ในชีวิตจริง หรือบริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริงฝึกคิดและสร้างวิธีการแก้ปัญหาขึ้นเอง จากสถานการณ์ปัญหา ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบให้กลายเป็นทักษะที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ สนับสนุนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและสนับสนุนหรือโต้แย้งด้วยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล

แนวทางในการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ได้กล่าวถึง กรอบโครงสร้างการประเมินคณิตศาสตร์ของ PISA 2021 ได้ถูกพัฒนาให้สอดคล้องกับรูปแบบการประเมินที่อย่างรวดเร็วและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตมากขึ้น และการพัฒนา ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 จึงทำให้มีการเน้นความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน รวมถึงบริบทที่สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษ ที่ 21 เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกรอบการประเมินนี้ โดยกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการ ประเมิน PISA 2021 มี 3 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (ทั้งแบบนิรนัย – การอ้างเหตุผลที่มีข้อสรุปตามหลักการความรู้พื้นฐานหรือสิ่งที่ป็นจริงอยู่แล้ว และแบบอุปนัย - การอ้างเหตุผลจากข้อมูล การคาดคะเนและความเป็นไปได้ของหลักฐานที่ได้มา) และกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งรวมถึงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงสิ่งที่แต่ละบุคคลกระทำเพื่อเชื่อมโยงบริบทของปัญหาด้วยคณิตศาสตร์ แล้วนำไปสู่การแก้ปัญหา นั้น 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ 3) บริบท ที่ใช้ในแบบทดสอบซึ่งสัมพันธ์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังภาพที่ 2



ภาพ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์กระบวนการการ
แก้ปัญหาเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบทและทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามกรอบการ
ประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2022

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2567,น. 2) จากภาพที่ 2 ตามกรอบการประเมินคณิตศาสตร์ PISA 2022 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กระบวนการการแก้ปัญหา เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบท และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้นิยามว่า นักเรียนต้องสามารถนำความรู้จากเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มาใช้แก้ปัญหา ในบริบทที่ท้าทายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตจริง เริ่มตั้งแต่การแปลงสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ ใช้หลักการ วิธีการ และเลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหานั้น จากนั้นตีความและประเมินผลลัพธ์ให้อยู่ในบริบทของชีวิตจริง ซึ่งในแต่ละกระบวนการ แก้ปัญหาต้องอาศัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น รวมถึงคิดอย่างไตร่ตรองถึงกระบวนการแก้ปัญหาและ ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินและตัดสินใจที่น่าเชื่อถือของข้อมูล นอกจากนี้ นักเรียนยังต้องอาศัยแนวคิด เชิงคำนวณ (Computational thinking) มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย การพิจารณา รูปแบบ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การเลือกใช้เครื่องมือคำนวณที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์หรือ แก้ปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2563) ได้กล่าวถึง PISA 2021
กับการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ได้ออกแบบกรอบการประเมินเพื่อให้สามารถ
วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ได้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนและครอบคลุมทุก

ระดับสมรรถนะ ตัวอย่างสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา ดังภาพที่ 3

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		
• ให้ข้อสรุปอย่างง่าย เลือกการให้เหตุผลที่เหมาะสม • อธิบายว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลในบริบทของปัญหา • ศึกษาผลลัพธ์ในเชิงคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงเพื่อที่จะอธิบายความหมายของผลลัพธ์นั้น • วิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างปัญหาทางคณิตศาสตร์กับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหานั้น		
การคิด/แปลงปัญหา	การใช้คณิตศาสตร์	การตีความและประเมิน
• เลือกการอธิบาย และการนำเสนอเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา • จัดรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้ • แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานหรือในรูปอัลกอริทึม	• ใช้วิธีการที่กำหนดให้เพื่อระบุวิธีแก้ปัญหามathematics • เข้าใจและใช้บทนิยาม กฎ และระบบที่มีกฎเกณฑ์รวมถึงการใช้อัลกอริทึมที่คุ้นเคยเพื่อแก้ปัญหา • ทำความเข้าใจ เชื่อมโยง และใช้รูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายเมื่อจัดการกับปัญหา • ใช้กระบวนการที่มีหลายขั้นตอนเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาลงข้อสรุป	• ศึกษาผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง • รู้ถึง [แสดง ศึกษา อธิบาย] ขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์และวิธีแก้ปัญหามathematics • เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบริบทของปัญหากับรูปแบบการนำเสนอวิธีแก้ปัญหามathematics เพื่อช่วยในการตีความและการประเมินความเป็นไปได้และข้อจำกัดของวิธีแก้ปัญหามathematics

ภาพ 4 แสดงสิ่งที่คาดหวังจากนักเรียนในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และในแต่ละกระบวนการแก้ปัญหา

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563)

จากภาพที่ 3 จะเห็นได้ว่า นักเรียนควรเตรียมความพร้อมสำหรับหารประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากการแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการคณิตศาสตร์ใช้กระบวนการที่หลากหลายเพื่อหาวิธีแก้ปัญห จากนั้นตีความเพื่อประเมินความเป็นไปได้ซึ่งนักเรียนต้องสามารถให้เหตุผล ขั้นตอน อธิบาย วิเคราะห์แยกแยะได้สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา OBCE (2018, pp. 20-22) ได้กำหนดกรอบการประเมินด้านคณิตศาสตร์ซึ่งครอบคลุม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา 2) เนื้อหาคณิตศาสตร์ และ 3) บริบท

องค์ประกอบที่ 1 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา

1 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการให้ เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล และนำเสนอข้อโต้แย้งที่นำเสนอว่าเป็นไปได้อย่างตรงไปตรงมา ด้วย คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีกรอบแนวคิดที่ชัดเจน แต่ก็สามารถวิเคราะห์และแปลความได้หลากหลาย การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นในการลงข้อสรุปที่แน่ชัดและเป็นจริงอยู่เสมอ นอกจากนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ว่าในบริบทโลกชีวิตจริงที่มีความหลากหลาย ผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อถือได้จะต้องเกิดจากการให้เหตุผลและการกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นทาง

คณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การลงข้อสรุปนั้นจะต้องทำอย่างเป็นกลาง แม้จะไม่มี การตรวจสอบจากผู้อื่นก็ตาม ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

1. ให้ข้อสรุปอย่างง่าย
2. เลือกการให้เหตุผลที่เหมาะสม
3. อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปที่ได้จึงสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผล
ในบริบทของปัญหา
4. นำเสนอปัญหาในรูปแบบที่แตกต่าง รวมถึงจัดการกับปัญหาให้สอดคล้องกับ
มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และการกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นที่เหมาะสม
5. ใช้บทนิยาม กฎ และระบบที่มีขั้นตอนและวิธีการที่ชัดเจน รวมถึงอัลกอริทึม
และการคิดเชิงคำนวณ
6. อธิบายและหาข้อสนับสนุนว่าการให้เหตุผลสำหรับการแสดงแทนสถานการณ์
ในโลกจริงที่กำหนดมาให้นั้นสมเหตุสมผล
7. อธิบายหรือหาข้อสนับสนุนว่าการให้เหตุผลสำหรับกระบวนการ รวมถึงขั้นตอน
หรือการจำลอง ที่ใช้ในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล
8. ระบุนิยามของแบบจำลองที่ใช้ในการแก้ปัญหา
9. เข้าใจบทนิยาม กฎ และระบบที่มีขั้นตอนและวิธีการที่ชัดเจน รวมถึงการใช้
อัลกอริทึมและการให้เหตุผลเชิงคำนวณ
10. ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนสถานการณ์ในโลกจริงนั้นสมเหตุสมผล
11. ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล
12. สะท้อนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายและแสดงเหตุผลต่อผลลัพธ์
ทาง คณิตศาสตร์ที่ได้
13. วิพากษ์ข้อจำกัดของแบบจำลองในการแก้ปัญหา
14. ตีความผลลัพธ์ในเชิงคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง เพื่อที่จะอธิบาย
ความหมายของผลลัพธ์นั้น
15. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคำเฉพาะที่ใช้กับโจทย์ปัญหาในบริบทนั้น ๆ
กับภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
16. สะท้อนวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสร้างคำอธิบายที่สนับสนุน
หรือสร้างข้อโต้แย้งที่ปฏิเสธวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้น
17. วิเคราะห์ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างปัญหาทางคณิตศาสตร์กับ
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหานั้น

18. อธิบายการทำงานของอัลกอริทึมที่ไม่ซับซ้อน รวมทั้งอธิบายการตรวจสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาดอัลกอริทึมหรือโปรแกรม

2 กระบวนการแก้ปัญหา ของ PISA 2022 ประกอบด้วย 3 กระบวนการ โดยแต่ละกระบวนการแก้ปัญหาต้องอาศัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หมายถึง

1. ความสามารถของบุคคลในการรู้และบอกโอกาสที่จะใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ของปัญหา พิจารณาสถานการณ์และตัดสินใจนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์สร้างแนวทาง และนำไปแก้ไขปัญหผ่านการแปลงปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริงให้อยู่ในขอบเขตคณิตศาสตร์ กำหนดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ และใช้การแสดงแทนให้เหมาะสมกับบริบทโลกชีวิตจริงรวมถึงสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อจำกัดและข้อตกลงเบื้องต้นได้อย่างสมเหตุสมผล กระบวนการต่าง ๆ ดังนี้ ประกอบด้วย

- 1.1 เลือกการอธิบายหรือการแสดงแทนเชิงคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปัญหา
- 1.2 ระบุตัวแปรหลักที่ใช้ในแบบจำลอง
- 1.3 เลือกการแสดงแทนที่เหมาะสมกับบริบทของปัญหา
- 1.4 อ่าน แปลความหมาย และทำความเข้าใจข้อความ คำถาม กิจกรรมสิ่งของ หรือรูปภาพ เพื่อสร้างแบบจำลองของสถานการณ์นั้น
- 1.5 รู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (รวมถึง กฎเกณฑ์ ความสัมพันธ์ และแบบ รูป) ของปัญหาหรือสถานการณ์
- 1.6 ระบุและอธิบายประเด็นทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ปัญหาในโลกจริงรวมถึงการระบุตัวแปรที่สำคัญ
- 1.7 จัดรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อให้สามารถ วิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้
- 1.8 รู้ถึงประเด็นต่าง ๆ ของปัญหาซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เคยพบมาก่อน หรือหลักการ ข้อเท็จจริง รวมทั้งกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 1.9) แปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ที่เป็น มาตรฐานหรือในรูปอัลกอริทึม
- 1.10 ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ (ตัวแปร สัญลักษณ์ หรือแผนภาพ) ที่เหมาะสม เพื่ออธิบายโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ และ/หรือ ความสัมพันธ์ของปัญหานั้น
- 1.11 ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และเครื่องมือเชิงคำนวณเพื่อแสดงความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์

1.12 ระบุเงื่อนไข ข้อตกลงเบื้องต้น และการทำให้สถานการณ์อยู่ในรูปร่าง ง่ายในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง วิธีดำเนินการ กระบวนการ และเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาที่ผ่านการคิด/แปลงปัญหามาแล้ว เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ หรือ ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ ผ่านการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การแสดงการคำนวณ การแก้สมการ การลงข้อสรุปจากสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ การใช้สัญลักษณ์ การสกัดข้อมูลทางคณิตศาสตร์จากตารางและกราฟ การจัดการกับรูปร่างและรูปทรงและการวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงการสร้างแบบจำลองของสถานการณ์ปัญหาสร้างกฎเกณฑ์ระบุความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 คำนวณอย่างง่ายได้
- 2.2 เลือกยุทธวิธี เช่น แผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำหนด
- 2.3 ใช้ยุทธวิธีที่กำหนดให้เพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหา
- 2.4 สร้างแผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ หรือ computing artifacts ได้
- 2.5 เข้าใจและใช้แนวคิดบนพื้นฐานและหลักการทางคณิตศาสตร์ (บทนิยาม กฎ และระบบที่มีขั้นตอนและวิธีการที่ชัดเจน) รวมถึงใช้อัลกอริทึมที่คุ้นเคยเพื่อแก้ปัญหา
- 2.6 พัฒนาแผนภาพ กราฟ หรือสิ่งอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น หรือ computing artifacts และ การเลือกข้อมูลทางคณิตศาสตร์ไปใช้
- 2.7 จัดกระทำจำนวน ข้อมูลและสารสนเทศเชิงกราฟและสถิติ นิพจน์พีชคณิตและสมการพีชคณิต และการแสดงแทนทางเรขาคณิตอย่างง่าย
- 2.8 บอกวิธีการแก้ปัญหา การแสดง และ/หรือ สรุปและนำเสนอผลลัพธ์ตามลำดับขั้นตอน
- 2.9 ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ รวมถึงเทคโนโลยี การจำลอง (simulation) และการคิดเชิงคำนวณ เพื่อหาวิธีการที่ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ถูกต้องหรือผลลัพธ์โดยประมาณ
- 2.10 จากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด สามารถเชื่อมโยง และใช้การแสดงแทนที่หลากหลายได้อย่างสมเหตุสมผล
- 2.11 ใช้วิธีอื่น ๆ ในการแสดงแทนกระบวนการแก้ปัญหาเดียวกันได้
- 2.12 ใช้กระบวนการที่มีหลายขั้นตอนเพื่อหาวิธีแก้ปัญหา คำตอบ หรือข้อสรุปทั่วไปได้

2.13 ใช้ความเข้าใจในบริบทเพื่อเป็นแนวทาง หรือกระตุ้นให้เกิดกระบวนการ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.14 นำผลลัพธ์ที่เกิดจากการประยุกต์ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างข้อสรุปทั่วไปได้

3) การตีความและประเมินผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ หรือข้อสรุป แล้วตีความภายใต้บริบทของ ปัญหา โลกชีวิตจริง ซึ่งรวมถึงการแปลความหมายผลลัพธ์หรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ย้อนกลับเข้าไป ในบริบทของปัญหา และประเมินว่าผลลัพธ์เหล่านั้นสมเหตุสมผลกับบริบทนั้น ๆ หรือไม่ ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้ให้อยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง

3.2 ระบุได้ว่าผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์หรือข้อสรุปที่ได้สมเหตุสมผลกับบริบทของ ปัญหาหรือไม่

3.3 ระบุข้อจำกัดของแบบจำลองที่ใช้ในการแก้ปัญหา

3.4 ใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ เพื่อทำให้แน่ใจว่าวิธีการและผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ข้อจำกัดและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากวิธีการ แก้ปัญหาและบริบทของปัญหานั้นสมเหตุสมผล

3.5 ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหการแสดงแทน ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ หลากหลายเพื่อเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือการใช้งาน เช่น การเปรียบเทียบหรือประเมิน การ แสดงแทนอย่างน้อย 2 รูปแบบที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์

3.6 ใช้ความรู้ในการพิจารณาว่าสถานการณ์ในชีวิตจริงส่งผลกระทบต่อ ผลลัพธ์ และการคำนวณตามขั้นตอนหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างไร เพื่อที่จะตัดสินใจได้ว่าควรปรับปรุง หรือนำผลลัพธ์ไปประยุกต์ใช้ได้

3.7 สร้างและสื่อสารคำอธิบายและข้อโต้แย้งในบริบทของปัญหา

3.8 รู้ถึง [แสดง ตีความ อธิบาย] ขอบเขตและข้อจำกัดของมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ และวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.9 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบริบทของปัญหากับการแสดงแทน เพื่อช่วยในการ ตีความและการประเมินความเป็นไปได้และข้อจำกัดของวิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 เนื้อหาทางคณิตศาสตร์

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา OBCD (2018, pp. 22-27)

ได้กำหนดกรอบการประเมินด้านเนื้อหาของ PISA 2022 แบ่งเป็น 4 เรื่อง ได้แก่

1. ปริมาณ (Quantity) เป็นคณิตศาสตร์ที่พบเห็นและเกี่ยวข้อง

1.1 ความเข้าใจในเรื่อง การวัด การนับ ขนาดของปริมาณ หน่วย ดัชนี ขนาดเปรียบเทียบ และแบบรูปและแนวโน้มของจำนวน ด้านความเป็นเหตุเป็นผลทางปริมาณ เช่น ความรู้สึกเชิงจำนวน การใช้ตัวแทนแบบพหุคูณ การคำนวณคล่อง การคิดคำนวณในใจ การประมาณ การและการประเมินความสมเหตุสมผล การใช้ความรู้สึกเชิงจำนวนที่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ตรงไปตรงมา หรือที่ต้องการเรื่อง สัดส่วนมาใช้

1.2 สามารถประมาณอัตราการเปลี่ยนแปลง และบอกเหตุผลในการเลือกใช้ข้อมูล และระดับความถูกต้องสำหรับเรื่องหนึ่ง สามารถเลือกวิธี และลำดับขั้นตอนเพื่อแสดงว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น และมีกรณีใดบ้างที่ทำไม่ได้ สามารถสร้างตัวแบบของวิธีการที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาที่ใช้ข้อมูลจากที่มีอยู่ในโลก

2. ความไม่แน่นอนและข้อมูล (Uncertainty and Data)

2.1 เป็นเรื่องที่มีอยู่ในวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและชีวิตประจำวัน และเป็นเรื่องที่เป็นหัวใจสำคัญของการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายรวมทั้งทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ และเทคนิคการพรรณนา การนำเสนอข้อมูลซึ่งถูกสร้างขึ้น

2.2 เนื้อหาเรื่องความไม่แน่นอนและข้อมูล รวมถึงการรู้ว่าตำแหน่งใดที่มีความผันแปรในกระบวนการ มีการรับรู้ถึงปริมาณของความผันแปร การรับรู้ถึงความไม่แน่นอนและความผิดพลาดจากการวัด และความรู้ในเรื่องโอกาสที่จะเกิดขึ้น

2.3 การคิด การตีความ เป็นและการประเมินข้อสรุปในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนเป็นจุดสำคัญ ซึ่งการนำเสนอและการตีความข้อมูลเป็นแนวคิดหลักของเนื้อหาประเภทนี้

2.4 ความไม่แน่นอนพบได้ในการทำนายทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจความคิดเห็น การพยากรณ์อากาศ และแบบแผนทางเศรษฐกิจ การมีความแปรผันในกระบวนการผลิต คะแนนสอบ และผลการสำรวจ รวมทั้งโอกาสซึ่งพบได้ในกิจกรรมสันตนาการต่าง ๆ ของแต่ละคน

3. การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships)

3.1 ความเข้าใจเรื่อง การเปลี่ยนแปลงแบบต่าง ๆ และการรู้ว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงจะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เพื่ออธิบายและทำนายการเปลี่ยนแปลงนั้น ได้อย่างไร ซึ่งในทางคณิตศาสตร์การทำแบบจำลองและความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันและสมการที่เหมาะสมได้รวมถึงการคิด การตีความ และการแปลความตัวแทนความสัมพันธ์ในเชิงความสัมพันธ์และกราฟด้วย

3.2 การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ พบได้ในหลากหลายสถานการณ์ เช่น การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ดนตรี วัฏจักรของฤดูกาล แบบแผนของสภาพอากาศ ระดับการจ้างงาน และสถานะเศรษฐกิจ

3.3 มุมมองทางคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร เช่น เรื่อง ฟังก์ชันและพีชคณิต ได้แก่ นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ สมการและอสมการ การแสดงในรูปแบบตารางและกราฟ ก็เป็นส่วนหนึ่งในการสร้างคำอธิบาย การสร้างแบบจำลอง และการตีความการเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ต่างๆ

4. ปริภูมิและรูปร่าง (Space and Shape)

4.1 ครอบคลุมปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางซึ่งมีทั่วทุกแห่งในโลกที่เราสามารถเห็นได้และมีลักษณะเป็นกายภาพ ได้แก่ แบบรูป สมบัติของวัตถุ ตำแหน่งและทิศทางการแสดงแทนวัตถุ การเข้ารหัสและถอดรหัสของสาระที่มองเห็นจากภาพได้ การนำทางและปฏิสัมพันธ์ ของกลศาสตร์กับรูปร่างจริงและการแทน

4.2 เรขาคณิตเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับปริภูมิและรูปร่าง แต่เนื้อหาปริภูมิและรูปร่างมีรายละเอียดเกิดกว่าสาระของวิชาเรขาคณิต ทั้งเรื่องความหมายและวิธีการทักษะการมองเห็น การวัดขนาด และพีชคณิต

องค์ประกอบที่ 3 บริบท

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) (2018, pp. 22-27) บริบทเป็นลักษณะสำคัญของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ การที่คณิตศาสตร์ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่อยู่ในบริบทหนึ่ง ซึ่งเป็นบริบทในโลกจริงที่มีปัญหานั้นตั้งอยู่ PISA 2022 ได้แบ่งบริบทออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. บริบทส่วนตัว (Personal Context) บริบทนี้จะเน้นที่กิจกรรมของบุคคล ครอบครัวหรือกลุ่มเพื่อนโดยอาจเป็นเรื่องส่วนบุคคล ซึ่งประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การเตรียมอาหาร การช้อปปิ้ง การเล่นเกม สุขภาพส่วนบุคคล การเดินทาง กีฬา การท่องเที่ยว การจัดตารางเวลาส่วนบุคคล และการจัดการทางการเงินส่วนบุคคล

2. บริบทการทำงานอาชีพ (Occupational Context) บริบทนี้เน้นที่การทำงานในโลกชีวิตจริง เช่น การวัดขนาด การคิดค่าใช้จ่าย และการสั่งซื้อวัสดุสำหรับการก่อสร้าง การเงิน/การบัญชี การควบคุมคุณภาพ การจัดกำหนดการ/รายการสินค้า การออกแบบ/สถาปัตยกรรม และการทำงาน ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจบริบทเกี่ยวกับอาชีพอาจมีความเกี่ยวข้องตั้งแต่งานที่ใช้แรงงานโดยไม่ต้องใช้ทักษะ จนถึงงานที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญระดับสูง

3. บริบททางสังคม (Societal Context) บริบทนี้เน้นที่ชุมชนหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ระดับท้องถิ่น ชาติ หรือ ระดับโลก เช่น ระบบการลงคะแนนเสียง การขนส่งสาธารณะ การปกครองนโยบายภาครัฐประชากร การโฆษณา สถิติแห่งชาติ และเศรษฐกิจ แม้ว่าบริบทดังกล่าวจะเป็นเรื่องส่วนบุคคลแต่ถือว่ามีผลต่อสังคมในภาพรวม

4. บริบททางวิทยาศาสตร์ (Scientific Context) บริบทนี้เกี่ยวข้องกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในโลกชีวิตจริง และประเด็นหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เช่น สภาพภูมิอากาศ หรือภูมิประเทศ ระบบนิเวศวิทยา การแพทย์ วิทยาศาสตร์อวกาศ พันธุกรรม การวัด และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโลกของคณิตศาสตร์ภายใต้บริบททางวิทยาศาสตร์

จากองค์ประกอบของกรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ PISA 2022 ที่กล่าวมาข้างต้น โดยผู้วิจัยทำการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จากกระบวนการแก้ปัญหาที่อาศัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตีความและประเมินผลลัพธ์โดยใช้เนื้อหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลือกใช้บริบททางสังคม บริบทการงานอาชีพซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของนักเรียน

4.4 เกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับงานวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

สุณิสสา สุมิตตะ (2555, น. 105-106) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (ด้านสมรรถนะได้กำหนด เกณฑ์การให้คะแนนโดยกำหนดเป็นระดับคะแนนของแต่ละกระบวนการของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2, 1 และ 0 ตามลำดับ โดยมีตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนของด้านการ คิดสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์) ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ สุณิสสา สุมิตตะ (2555)

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1. การทำความเข้าใจปัญหา	
การระบุสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนด	
2 คะแนน	ระบุสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ระบุสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ระบุสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง หรือ ไม่ระบุสิ่งที่โจทย์ถาม และสิ่งที่โจทย์กำหนด
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	
การเลือกใช้นิพจน์ และขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์	
2 คะแนน	เลือกใช้นิพจน์และขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1 คะแนน	เลือกใช้โมทัศน์และขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ แต่ยังขาดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา
0 คะแนน	เลือกใช้โมทัศน์และขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้
การวางแผนทางการในการแก้ปัญหา	
2 คะแนน	ระบุแนวทาง/ขั้นตอน/วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
1 คะแนน	ระบุแนวทาง/ขั้นตอน/วิธีการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ แต่ยังขาดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา
0 คะแนน	ระบุแนวทาง/ขั้นตอน/วิธีการในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้
3. การดำเนินการแก้ปัญหา	
การแสดงวิธีการแก้ปัญหา	
2 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง มีร่องรอยแนวทางการแก้ปัญหาที่ชัดเจน นำไปสู่การได้คำตอบที่ถูกต้อง
1 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือแก้ปัญหาไม่สำเร็จ แต่มี ร่องรอยแนวทางการดำเนินการที่นำไปสู่การแก้ปัญหา
0 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ไม่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหา หรือไม่มีร่องรอยแนวทางการแก้ปัญหา
หรือ การอธิบายและแสดงเหตุผล	
2 คะแนน	อธิบายและแสดงเหตุผลเพื่อตอบปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน และสมเหตุสมผล
1 คะแนน	อธิบายและแสดงเหตุผลเพื่อตอบปัญหาได้ถูกต้องและสมเหตุสมผล เพียงบางส่วน แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	อธิบายและแสดงเหตุผลเพื่อตอบปัญหาไม่ถูกต้อง ขาดความสมเหตุสมผล หรือไม่มีการอธิบายและแสดงเหตุผล
4. การตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของคำตอบ	
การตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุสมผลของคำตอบ	
2 คะแนน	คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน และสมเหตุสมผล มีร่องรอยการตรวจสอบ

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
	ความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ชัดเจน
1 คะแนน	คำตอบถูกต้อง และสมเหตุสมผลเพียงบางส่วน ไม่ครบถ้วน มีร่องรอยการตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ แต่ไม่ชัดเจน
0 คะแนน	คำตอบไม่ถูกต้อง ขาดความสมเหตุสมผล หรือไม่ปรากฏคำตอบของปัญหา ไม่มีร่องรอยแสดงการตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของ คำตอบ

จากการศึกษาเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์มีความชัดเจนตามพฤติกรรม โดยสามารถจำแนกความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในกระบวนการ 3 องค์ประกอบ ผู้วิจัยจะนำเกณฑ์ไปพัฒนาเพื่อใช้ในการประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับสุณิสสา สุมิตรณะ (2555, น. 105-106) ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การวัดและเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ แบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 2 คะแนน , 1 คะแนน และ 0 คะแนน ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญ	
2 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องทั้งหมด และเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
1 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ไม่สามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อ	

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ทำให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้องครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ในบริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ในบริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้	
2 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
1 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	
2 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำการนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
	แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้
2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผล บางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์	
3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริงได้เพียงบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริงได้
3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	
2 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน
1 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริงได้อย่างถูกต้อง และสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง ได้ไม่ครบถ้วน และสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริงได้

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ ความหมายของความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

Good (1973, p. 320) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความรู้สึกพอใจ ที่เป็นผลจากความสนใจในด้านต่าง ๆ และทัศนคติที่ดีต่อบุคคลมีต่อสิ่งต่างๆ

Mulat (2017, p. 72-79) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกแห่งความยินดีหรือเสียใจของ บุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากผลลัพธ์ที่ได้รับจากความคาดหวังของบุคคลนั้น ถ้าบุคคลไม่ได้รับในสิ่งที่ตน คาดหวังก็จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ แต่ถ้าบรรลุตามที่ตนคาดหวังไว้ ก็จะนำมาซึ่งความรู้สึกพึง พอใจ

สุดารัตน์ อะหลีแอ (2558, น. 48) ได้สรุปความหมายของ ความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกดีความชอบ และการให้คุณค่าของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ ผู้สอน ความพร้อม และบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ประสบผลสำเร็จตามความต้องการของผู้เรียน

ณัฐรัตน์ แยมฉาย (2559) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจไว้ว่า เป็นผลที่เกิดจากการที่บุคคลได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนโดยจะแสดงออกทางความรู้สึก ทัศนคติ หากบุคคล นั้นไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังจะทำให้เกิดความรู้สึกแค้น จึงทำให้เกิดความไม่พอใจทางความรู้สึก

พิสมัย กิ่งสกุล (2560, น. 38) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดภายในจิตใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งในด้านบวก เป็นความรู้สึกที่มองด้วยตาเปล่าไม่ได้ แต่เป็นเหตุให้บุคคลนั้นแสดง พฤติกรรมออกมาว่าตนรู้สึกพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี (2563, น. 59 - 66) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ คือพฤติกรรมภายในที่เป็นแรงจูงใจ ให้บุคคลเกิดความรู้สึกหลังจากได้รับการตอบสนองตามสิ่งที่ตนคาดหวังหรือ

ความต้องการ เรียนรู้ประสบการณ์จากการปฏิบัติเพื่อตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังนั้น ซึ่งความรู้สึกที่ แสดงออกมาไม่สามารถมองเห็นได้ แต่รับรู้ได้โดยการสังเกต หรือสอบถาม

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความรู้สึกชอบหรือพอใจ ไม่สามารถมองเห็นหรือวัดได้โดยตรง อาจแสดงความรู้สึกในด้านบวกหรือด้านลบ เป็นที่แสดงออกมาจากภายในของนักเรียนเมื่อได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนความพร้อมบรรยากาศของการจัดการเรียนรู้ รวมไปถึงการที่ผู้เรียน สามารถทำกิจกรรมแล้วประสบผลสำเร็จตามความต้องการของผู้เรียนซึ่งอาจจะเป็นความรู้สึกทางบวกหรือทางลบก็ได้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ได้รับ

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึง ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

Keller (1993 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2554) ได้กล่าวถึง ประเด็นแรงจูงใจ มี 4 ประการ คือ

1. ความสนใจ หมายถึง ความอยากรู้ อยากเห็นของผู้เรียนได้รับการกระตุ้นและการกระตุ้นจะยังคงอยู่ได้ยาวนานตามเวลาอันควรหรือไม่
2. ความจำเป็น หมายถึง การให้ผู้เรียนรับรู้และเข้าใจว่า การเรียนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อความพึงพอใจส่วนตัว และจะช่วยให้ตนเองประสบความสำเร็จในอนาคต
3. การคาดหวัง หมายถึง การที่ผู้เรียนมีแนวโน้มว่า ตนเองจะประสบผลสำเร็จได้ และความสำเร็จดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้โดยตนเองเป็นผู้กำหนด
4. การพึงพอใจ หมายถึง แรงจูงใจที่มีมาตั้งแต่เกิดของผู้เรียน และการตอบรับกับความสำเร็จที่เกิดขึ้นในเวลาต่อมามีส่วนในการตั้งเป้าหมายได้รับทราบผลสำเร็จจากการทำงานโดยตรง และงานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

Scott (1970, p. 124) ได้กล่าวถึง ความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการการทำงาน ที่ให้ผลในเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความต้องการส่วนตัวและมีความหมายสำหรับผู้ทำงาน
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดผลสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างแรงจูงใจภายใน เป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้ คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย สามารถทำให้สำเร็จได้ ได้รับทราบผลสำเร็จจากการทำงานโดยตรง และงานนั้น

กันยา สุวรรณแสง (2554) ได้กล่าวถึง กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ดังนี้

1. กฎการเรียนรู้หลักมี 3 กฎ ดังนี้

1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) หมายถึง สภาพความพร้อมหรือความมีวุฒิภาวะ เมื่อบุคคลมีความพร้อมหรือไม่มีความพร้อมที่จะเรียนหรือกระทำสิ่ง ๆ ใดจะมีพฤติกรรมหรือความรู้สึก ดังนี้

1.1.1 ถ้าไม่ได้เรียนหรือไม่ได้กระทำจะเกิดความไม่พอใจ ไม่สบายใจ

1.1.2 ถ้าได้เรียนหรือได้กระทำจะเกิดความพึงพอใจ

1.1.3 เมื่อบุคคลไม่มีความพร้อม แล้วถูกบังคับให้เรียนหรือให้กระทำจะเกิดความไม่สบายใจ ไม่พอใจ

1.2 กฎแห่งการใช้และไม่ใช้ (Law of Use and Disuse) หรือกฎแห่งการฝึกฝน (Law of Practice) หมายถึง การตอบสนองการกระทำใด ๆ หรือพฤติกรรมใด ๆ ถ้าได้ทำอยู่เสมอจะทำให้มีความชำนาญ คล่องแคล่ว และมีทักษะมากขึ้น ย่อมทำสิ่งนั้นได้ดี ส่วนการกระทำใด ๆ ถ้าทิ้งช่วงห่างนานเกินไป การกระทำสิ่งนั้นมักไม่ได้ผลดีเหมือนเดิม

1.3 กฎแห่งผลที่ได้รับ หรือกฎแห่งผลตอบสนอง (Law of Effect) หมายถึง พฤติกรรมใดที่สร้างความสุขความสำเร็จจะได้รับความพึงพอใจ และจะเกิดพฤติกรรมนั้นอีกต่อไป ส่วนพฤติกรรมใดที่ทำให้ผิดหวัง ไม่สบายใจ พฤติกรรมนั้นจะถูกขจัดไป

2. กฎการเรียนรู้ย่อยของ Thorndike (Subordinate Laws) เช่น กฎแห่งเจตคติ ความโน้มเอียง ความเชื่อ (Law or Attitude) หมายถึง เจตคติและความเชื่อเป็นเครื่องช่วยตั้งจุดมุ่งหมายว่าอะไรเป็นที่พอใจ หรือไม่พอใจ ประสบการณ์เดิมทำให้เกิดความพร้อมในการกระทำสิ่งใด ๆ ซึ่งเป็นเครื่องชี้บอกถึงความพึงพอใจ

จากทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การที่จะเกิดความพึงพอใจนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจภายใน และแรงจูงใจภายนอก ซึ่งเกิดจากการสร้างแรงกระตุ้น การที่จะให้นักเรียนจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนนั้นครูจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดแรงกระตุ้น เช่น การจัดบรรยากาศ สถานการณ์ เทคนิคการสอนที่ดี โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ การให้รางวัล การยกย่องชมเชย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน

องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2525 อ้างถึงใน ศันสนา วันชูเกิด. 2554, น. 56) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบทางความรู้หรือความเข้าใจ ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็น องค์ประกอบที่มนุษย์ใช้ในการคิด ตอบสนอง รับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับซึ่งมีขอบเขต ครอบคลุมไปถึงความคิดเห็น ความเชื่อที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่คล้อยตามความคิด และแสดงออกมาในรูปของความรัก ความโกรธ ความชอบ ความไม่ชอบ ความเกลียดต่อสิ่งต่างๆ

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม คือ เป็นผลจากความรู้สึกนึกคิด ของนักเรียนที่แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2559, น. 45) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อแรงจูงใจ ดังนี้

1. ลักษณะส่วนบุคคล (Personal Characteristics) โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล ตลอดจนความต้องการ และทัศนคติ

2. ภาวะแวดล้อมทางสังคม (Society) เป็นสิ่งที่เราได้ทั้งรูปธรรมและนามธรรม เช่น กฎระเบียบ ความเชื่อ และศาสนา ที่มีผลต่อการจูงใจ

3. บริบทและสถานการณ์ (Situation) สามารถส่งผลให้เกิดแรงจูงใจแตกต่างกัน การสร้างบรรยากาศให้เกิดแรงจูงใจสามารถทำได้ดังนี้ 1) สร้างบรรยากาศเพื่อให้ชนะ โดยใช้การแข่งขัน 2) สร้างบรรยากาศให้เกิดความร่วมมือและสามัคคี 3) สร้างบรรยากาศ ความสำเร็จด้วยการตั้งเป้าหมายที่คาดหวังไว้

4. ลักษณะของสิ่งจูงใจ (Characteristics of Motivator) การสร้างหรือการหาสิ่งเสริมแรงเพื่อจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมตามต้องการมี 2 ลักษณะ คือ การให้รางวัล เช่น การให้ สิ่งของ คำชมเชย คำยกย่อง การให้ความสนใจ และการลงโทษ เช่น การทำให้เกิดความเจ็บปวด

ศุภวัฒน์ ตัวรอด. (2560, น. 56). ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจดังนี้ 1) สิ่งจูงใจ เป็นสิ่งที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย สภาพแวดล้อมรอบข้าง บุคคลรอบข้าง และสิ่งของที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ 2) ความรู้ หลักการ หรือทฤษฎีที่ทำให้เกิดความเข้าใจ 3) ความรู้สึก เมื่อบุคคลเกิดความเข้าใจในสิ่งต่างๆ แล้วก็จะเกิดความรู้สึกดีหรือไม่ดีต่อสิ่งนั้น 4) การแสดงพฤติกรรม เมื่อมีสิ่งมาจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ บุคคลก็จะแสดงความรู้สึกตอบสนองต่อ สิ่งที่น่าสนใจ จนเกิดความพึงพอใจ จึงแสดงพฤติกรรมออกมาให้ผู้อื่นสังเกตเห็นได้ชัดเจน

นลพรรณ ไชยชนะ (2564, น. 55) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจสิ่งจูงใจ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ประกอบด้วยสภาพแวดล้อม สิ่งของที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ความรู้ ความรู้สึก และการแสดงพฤติกรรมเมื่อมีสิ่งมาจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนก็จะแสดง ความพึงพอใจและแสดงพฤติกรรมออกมาให้ผู้อื่นสังเกตเห็นได้ชัดเจน

จากองค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจก่อให้เกิดการเรียนรู้ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจก่อให้เกิดการเรียนรู้ 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ 2. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน 3. ด้านการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ 4. ด้านการวัดผลและประเมินจะเป็นสิ่งนำไปสู่การเรียน จะมีสิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัสดุประกอบด้วยสภาพแวดล้อม สิ่งของที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ความสามารถของครูผู้สอนทำให้เกิดความรู้ ความรู้สึก และการแสดงพฤติกรรมเมื่อมีสิ่งมาจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถแสดงความพึงพอใจและแสดงพฤติกรรมออกมาให้ผู้อื่นสังเกตเห็นได้ชัดเจน

การวัดความพึงพอใจ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจดังต่อไปนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536) ได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การวัดโดยการสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลนั้น ไปทำการวิเคราะห์ว่าบุคคลมีความรู้สึกต่อสิ่งนั้น ๆ อย่างไร
2. การวัดโดยการรายงานตนเอง (Self-report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคล เล่าถึงความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา เราสามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ
3. การวัดโดยการใช้วิธีสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักถามกับกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็น ตัวอย่าง อาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง
4. การวัดโดยเทคนิคจินตนาการ (Projective techniques) วิธีนี้ต้องอาศัย สถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้ว นำมาตีความหมาย

ชุดิมา สัจจามันท์ และ เกียรติภูมิ ชูเกียรติศิริ (2553, น. 8-16) ได้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียน มีดังนี้

1. แบบสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยที่ครูเป็น ผู้สังเกตพฤติกรรมตามรายการที่ต้องการวัดแล้วบันทึกผลลงในแบบสังเกตโดยที่นักเรียนจะไม่ต้องรู้ตัว ข้อดีคือได้ข้อมูลตรงกับความจริงมากที่สุด เพราะได้เห็นกิริยา ท่าทาง อาการ พฤติกรรม การพูด รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่สะท้อนถึงอารมณ์และความรู้สึกของผู้ถูกวัดโดยตรง ข้อจำกัดคือ เสียเวลาและ ค่าใช้จ่ายมาก

2. แบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้การถามตอบระหว่างครูกับนักเรียน ข้อมูลที่ได้อาจเป็นความคิดเห็น ข้อเท็จจริงหรือความรู้สึก ข้อดีคือ ได้ข้อมูลเชิงลึก สามารถอธิบาย ขยายความ กรณีไม่เข้าใจข้อคำถามหรือคำตอบได้ ข้อจำกัดคือ เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก

3. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่มีรายการเกี่ยวกับความพึงพอใจใน ด้านต่าง ๆ ซึ่งจะให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของตนเอง ข้อดีคือ สะดวก ประหยัดเวลา และวิเคราะห์ข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว เหมาะกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก โดยมีข้อจำกัดคือ ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือน้อยกว่าการใช้แบบสังเกต เนื่องจากนักเรียนอาจขาดความตั้งใจในการตอบหรือตอบไม่ครบประเด็นที่ถาม แบบสอบถามที่นิยม คือ แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท ซึ่งเป็นการกำหนดรายการที่แสดงความรู้สึก และกำหนดระดับความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ โดยให้ความรู้สึกที่เป็นกลางอยู่ตรงกลาง

รพีพรรณ สุฐาปัญญา (2557) ได้กล่าวถึง วิธีการวัดความพึงพอใจสามารถทำได้ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นรูปแบบการวัดที่จัดในรูปแบบกำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือกตอบ หรือใช้คำถามปลายเปิดที่ให้ตอบคำถามได้อย่างอิสระ คำถามที่ใช้วัดเป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในด้านต่าง

2. การสัมภาษณ์ เป็นรูปแบบการวัดโดยตรงจากผู้วัดที่ต้องมีวิธีการสัมภาษณ์ที่ดีเพื่อ ได้รับข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ถูกวัด

3. การสังเกต เป็นรูปแบบการวัดโดยผู้วัดสังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกวัดในส่วนของกรพูดกริยาท่าทาง ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องทำอย่างมีระบบ และมีระเบียบแบบแผนที่ดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัยมีหลายประเภท ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ มาตราส่วนประมาณค่า แบบวัดเชิงสถานการณ์ การสังเกต และการสัมภาษณ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบตรวจสอบรายการเป็นการสร้างรายงานของข้อความ ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม การปฏิบัติ คุณลักษณะที่ต้องการประเมินว่ามีหรือไม่มี แบบตรวจสอบรายการนิยมใช้ในการประเมินความสนใจของผู้เรียน เจตคติ คุณลักษณะส่วนตัว

2. มาตราส่วนประมาณค่าแตกต่างจากแบบตรวจสอบ รายการ กล่าวคือ แบบตรวจสอบรายการต้องการทราบว่ามีหรือไม่มีในเรื่องนั้น แต่มาตราส่วน ประมาณค่าต้องการทราบละเอียด ยิ่งขึ้นว่ามีอยู่เพียงใด หรือมีในระดับใด เพื่อจัดอันดับคุณภาพ ในการประมาณค่า กระบวนการผลิต และวัดคุณลักษณะนิสัยหรือลักษณะทางจิตวิทยา เช่น ความสนใจ ค่านิยมการปรับตัว และความคิดเห็น เป็นต้น ซึ่งมีรูปแบบมาตราส่วนประมาณค่านี้หาก กำหนดเป็นความรู้สึก ความ คิดเห็น เจตคติ หรือพฤติกรรมในเชิงสนับสนุน - ไม่สนับสนุนข้อความนั้นกำหนดคำตอบ เป็น 5 ระดับ เป็นการประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) หากกำหนด คำคุณศัพท์ที่มี

ความหมายตรงกันข้ามโดยมีคำหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ต่ำสุดไปจนถึง สูงสุด เป็นการประมาณค่าของออสกู๊ด (Osgood) หรือวิธีหาความแตกต่างของความหมาย (Semantic Differential Scale)

3. แบบวัดเชิงสถานการณ์เป็นการจำลอง หรือสร้าง เหตุการณ์เรื่องราวต่างๆ ขึ้นแล้วให้บุคคลแสดงความรู้สึกว่าตนเองจะกระทำ หรือมีความเห็นอย่างไร ต่อสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยปกติแล้วการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้นอาจให้ตอบสนองว่าตัวเอง จะทำอะไร หรือการให้เขาแสดงความคิดเห็นว่าตัวบุคคลในสถานการณ์นั้น ๆ จะทำอะไร การตอบอาจจะให้ผู้ตอบเขียน กำหนดให้ตอบก็ได้ หรือบอกข้อความคิดเห็นของตนเองหรืออาจจะให้เลือกตัวเลือก

4. การสังเกตเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง การเฝ้าดูหรือศึกษาเหตุการณ์ของเรื่องราวโดยละเอียด ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงการสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลย่อมขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ว่าใครเป็นผู้สังเกต สังเกตอะไร ภายใต้สภาพการณ์ใด เพราะความหมายของการสังเกตจะแปรเปลี่ยนไปตามบริบท

5. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยผู้รวบรวมมีโอกาสพบปะสนทนากับ ผู้ให้ข้อมูลโดยตรงและมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนทั้งสองฝ่าย คือ ผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์ การสัมภาษณ์จะทำให้ได้ความรู้ ความจริง เกี่ยวกับพฤติกรรม คุณลักษณะ เจตคติ บุคลิกภาพ ท่วงที วาจา อุปนิสัย ปฏิภาณไหวพริบ นับว่าเป็นวิธีการที่รวบรวมข้อมูลได้ละเอียด

สมนึก ภัททิยธนี (2562) ได้กล่าวถึง แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือชนิด ที่ใช้กันมาก ในการเก็บข้อมูลทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก สามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง โดยแบบสอบถามส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุด ๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดโดยใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมา ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ นิยมใช้วัดทางด้าน จิตพิสัย (Affective Domain) โดยรูปแบบของแบบสอบถาม โดยทั่วไป แบ่ง ออกเป็น 2 ชนิด รายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถามชนิดปลายเปิด (Open Ended Form) แบบสอบถามชนิดนี้ไม่ กำหนดคำตอบไว้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบเขียนตอบอย่างอิสระด้วยความคิดของตนเอง แบบสอบถามชนิดนี้ตอบยาก เสียเวลาในการตอบมาก เพราะผู้ตอบจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างกว้างขวาง ถ้าใช้ควบคู่กับแบบสอบถามอื่น ๆ ผู้ตอบส่วนใหญ่มักจะเว้นข้ามไม่ตอบในส่วนที่เป็นแบบปลายเปิด หรือตอบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แบบสอบถามชนิดนี้นิยมใช้เมื่อต้องการทราบเจตคติ แรงจูงใจ หรือเงื่อนไข ตลอดจนแนวความคิดต่าง ๆ เป็นแบบสอบถามที่สร้างง่ายแต่วิเคราะห์ สรุปลายาก

2. แบบสอบถามชนิดปลายปิด (Closed Ended Form) แบบ สอบถามชนิดนี้ ประกอบด้วย ข้อคำถามและตัวเลือก (คำตอบ) ซึ่งตัวเลือกนี้สร้างขึ้นโดยคาดว่าผู้ตอบสามารถ เลือกตอบได้ตามความต้องการ แบบสอบถามชนิดนี้สร้างยากและใช้เวลาสร้างมากกว่าแบบสอบถาม

ชนิดปลายเปิดผู้ตอบบ่ง่ายสะดวกรวดเร็วนอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์และสรุปผลง่าย แบบสอบถามชนิดปลายปิด แบ่งเป็น 4 แบบ ดังนี้

2.1 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบตรวจสอบรายการ เป็นการสร้างรายการของข้อความที่เกี่ยวหรือสัมพันธ์กับคุณลักษณะของพฤติกรรม (Behavior Traits) หรือการปฏิบัติ (Performance) แต่ละรายการจะถูกประเมิน หรือชี้ให้ตอบในแง่ใดแง่หนึ่ง เช่น มี - ไม่มีจริง - ไม่จริง เห็นด้วย - ไม่เห็นด้วย เชื่อ - ไม่เชื่อ ใช่ - ไม่ใช่ ฯลฯ หรืออาจมีคำตอบให้เลือกได้หลายคำตอบ

2.2 มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) มาตรฐานประมาณค่าเป็น เครื่องมือที่ครูใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมิน ใช้ทั้งในการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม ทักษะต่าง ๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย โดยเครื่องมือชนิดนี้ต่างจากแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) คือ มาตรฐาน ประมาณค่าต้องการทราบละเอียดยิ่งกว่านั้น ต้องการทราบว่า มีมากน้อยเพียงใด มุ่งให้ผู้ตอบ ประเมินข้อความที่ถามออกมาเป็นระดับเพียงคำตอบเดียวจากมาตรฐานประมาณค่าที่มีระดับความ เข้มให้พิจารณาตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป ซึ่งควรมีระดับตรงกลางเป็นจุดสมดุล

2.3 แบบจัดอันดับ (Rank Order) แบบสอบถามลักษณะนี้ มักจะให้ผู้ตอบ จัดเรียงอันดับความสำคัญหรือคุณภาพจากมากไปหาน้อย

2.4 แบบเติมคำสั้น ๆ ในช่องว่าง แบบสอบถามลักษณะนี้จะต้องกำหนดขอบเขตจำเพาะเจาะจงลงไป

จากการวัดความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เป็นการวัดความรู้สึกของนักเรียน จะแสดงความรู้สึกนั้นๆออกมาในรูปของพฤติกรรม โดยเริ่มจากการรับรู้ ซึ่งมีวิธีการวัดความพึงพอใจหลายรูปแบบทั้ง แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการจะ ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต ซึ่งเป็นข้อคำถามปลายปิดเชิงความคิดเห็น ความรู้สึก ในลักษณะรู้สึกชอบ-ไม่ชอบ โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้ คะแนน 5 4 3 2 1 ซึ่งเป็นข้อความที่เห็นด้วย (Favorableness)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุณิสสา สุมิตตะ (2555) ได้วิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ซึ่งนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 104 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 52 คน และกลุ่มควบคุม 52 คน ผลการวิจัย พบว่า กระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีหลักการสำคัญ ได้แก่ หลักการใช้บริบทชีวิตจริงและการเข้าใจปัญหา หลักการคิดค้นคณิตศาสตร์และการสร้างความรู้ หลักการใช้วิธีแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเองจากการประเมินสถานการณ์ปัญหา หลักการมีปฏิสัมพันธ์และสื่อสารแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกับผู้อื่น หลักการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย และผลการทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ด้านสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนกลุ่มควบคุมมีความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนกลุ่ม ทดลองมีพัฒนาการความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น

รุ่งทิพา บุญมาโตน วรินทร์ สุภาพ และรัชฎา วิริยะพงศ์ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นั้น เน้นที่ใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในการเริ่มต้นบทเรียน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็น สนับสนุนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นพบและสร้างองค์ความรู้ใหม่ การสนับสนุนให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนสร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

มะลิวรรณ งามยิ่ง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรฯ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงอย่าง

มีจุดมุ่งหมาย ผลการวิจัยพบว่า (1) องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อยและ 10 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ มี 2 องค์ประกอบย่อย 2 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 3 สถานการณ์บริบทมี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวบ่งชี้ (2) หลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วยเอกสาร 2 ชุด ได้แก่เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ผลการประเมินประสิทธิภาพในด้านความเหมาะสมของหลักสูตรและความสอดคล้องขององค์ประกอบในหลักสูตรพบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากและองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกัน (3) ประสิทธิภาพของหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนมีผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์จากการบันทึกผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของทุกหน่วยการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับดี จากการทดสอบหลังเรียนโดยแบบทดสอบปรนัยว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 ซึ่งมีค่ามากกว่าคะแนนจุดตัด (6.00) และผลการประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ดี มีค่าเฉลี่ย 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73

งานวิจัยต่างประเทศ

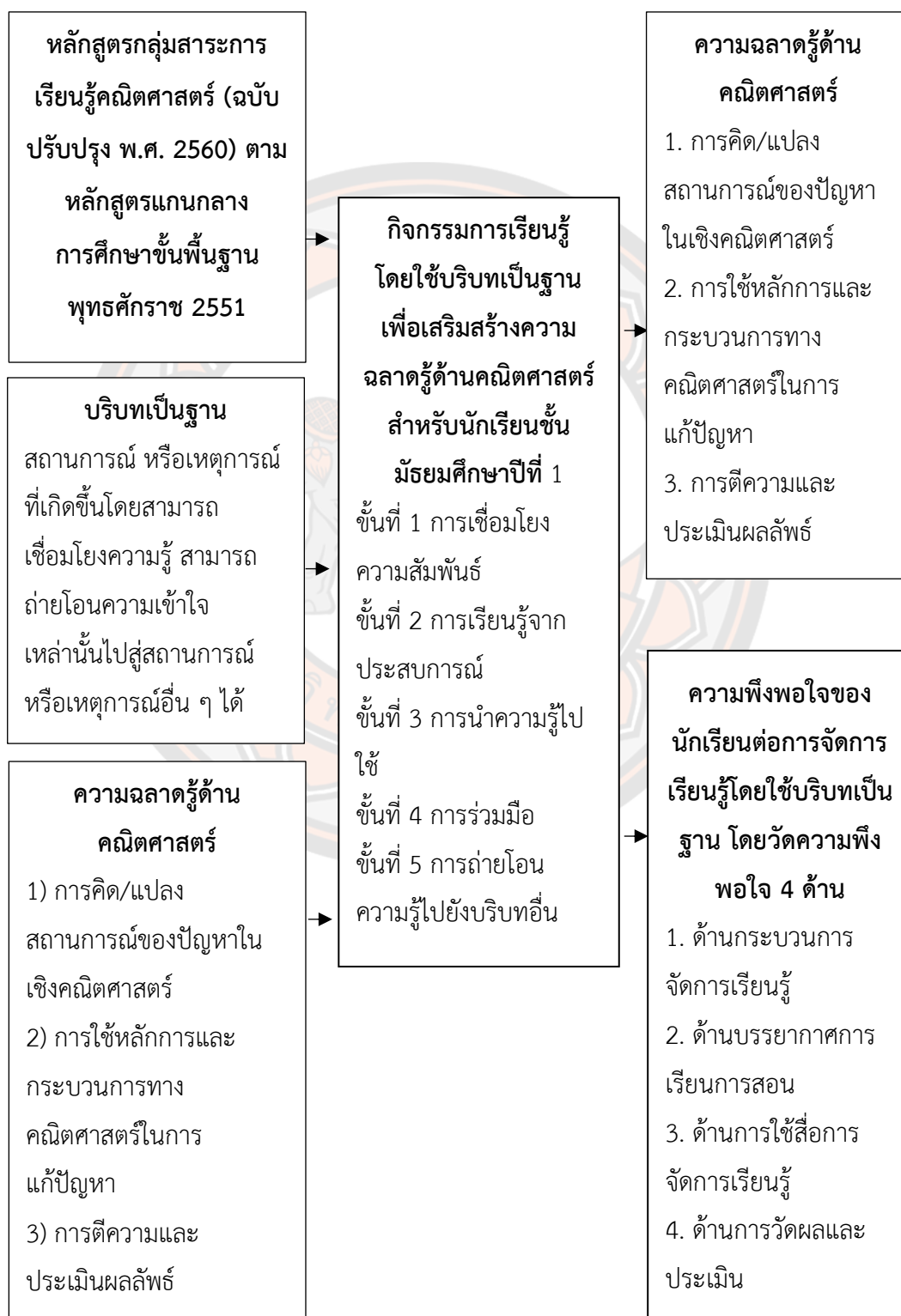
Malasari, Herman, and Jupri (2017) ได้ศึกษา การสร้างปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนใช้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการกำหนด ประยุกต์ใช้ และตีความ คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นักวิจัยมองว่าการสอนนักเรียนเหล่านี้การใช้ปัญหาคณิตศาสตร์ธรรมดาแก่พวกเขา ในกิจกรรมการสอนสำหรับนักเรียนเหล่านี้ไม่เพียงพอ ครูจึงสร้างปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการศึกษานี้คือการสร้างปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เพื่อประเมินความสามารถความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ขั้นตอนของการศึกษาค้างนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การตรวจสอบทฤษฎี การแก้ไข การทดสอบที่จำกัดสำหรับนักเรียน และการประเมิน รวบรวมข้อมูลด้วยการทดสอบข้อเขียนกับนักเรียนระดับ 9 จำนวน 38 คน ที่โรงเรียนมัธยมต้นแห่งหนึ่งของรัฐ ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ประกอบด้วยบทความสามชุดที่มีตัวบ่งชี้สามตัวและสามระดับในเรื่องทรงหลายเหลี่ยม ตัวชี้วัดจะกำหนดการใช้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ปัญหาที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นได้ถูกต้องและใช้ได้จริง (2) ปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเด่นดีเด่นและมีลักษณะเด่นเพียงพอ (3) ปัญหาระดับความยากง่ายและปานกลาง ข้อสรุปสุดท้ายคือ ปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินความสามารถความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

Fauzana (2020) ได้ศึกษาอิทธิพลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมต้นอิสลามแห่งหนึ่งในเมืองบันดุง ประเทศอินโดนีเซีย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และเพื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนที่ได้รับ การสอนแบบปกติ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบกึ่งทดลอง (Quasi- experimental) โดยใช้กลุ่มควบคุมที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มทดลองแต่ไม่มีการสุ่มตัวอย่าง (Nonequivalent Control Groups) กลุ่ม ตัวอย่างงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย 2 ห้องเรียน คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 32 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 32 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีความแตกต่างกัน ระหว่างนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงกับ นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเดิม และสรุปได้ว่า หากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว การศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงอย่างสม่ำเสมอ และในเนื้อหาที่เหมาะสมก็จะสามารถ ทำให้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากที่สุด

Syafitri, Huda, & Haryanto (2021) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหา เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในประเทศอินโดนีเซีย โดยเป็นการวิจัยการออกแบบกึ่งทดลองซึ่งใช้กับการออกแบบกลุ่มควบคุม ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบที่ไม่เท่ากัน นักวิจัยได้รวบรวมข้อมูล ความความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เครื่องมือทดสอบแบบบรรยาย อธิบาย และมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาพูดและการสังเกตด้วยสายตาของนักเรียนโดยแบบออกเป็นกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งผลต่อ ความ ฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อความสามารถในการใช้ภาษาพูดและ การสังเกตด้วยสายตาของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการใช้ภาษาพูดและการสังเกตด้วยสายตาระดับสูงและปานกลางจะมีทักษะในความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่สูงกว่านักเรียนที่มี ความสามารถในการใช้ภาษาพูดและการสังเกตด้วยสายตา

กรอบแนวคิดงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

การดำเนินการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 คนโดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ (รายนามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏในภาคผนวก ก)

1.1 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีบัณฑิต ด้านหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

1.2 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาด้านวัดผลและประเมินผล สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีบัณฑิต ด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

1.3 เป็นครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือชำนาญการพิเศษทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดพิจิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้

2.2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาจังหวัดพิจิตร จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่า ปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคุณลักษณะของนักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง คือ นักเรียนที่มีเกรดรายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในช่วง 3.00-4.00

นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง คือ นักเรียนที่มีเกรดรายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในช่วง 2.00-2.99

นักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง คือ นักเรียนที่มีเกรดรายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในช่วง 0.00-1.99

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพธิธรรมสวณัน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งอยู่ในเนื้อหาสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

1.2 ศึกษา/วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และเวลาเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตาราง 10 แสดงสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด หัวข้อ และจำนวน ชั่วโมง โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับ	เรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จำนวนชั่วโมง
1	อัตราส่วน	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3
2	สัดส่วน	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3
3	ร้อยละ	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3
4	ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3
รวม			12

จากตาราง 10 แสดงสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมง จากเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 อัตราส่วน เรื่องที่ 2 สัดส่วน เรื่องที่ 3 ร้อยละ และ เรื่องที่ 4 ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ รวมเวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 12 ชั่วโมง

1.2 ศึกษาวิธี หลักการและทฤษฎีการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนจากบริบทหรือสถานการณ์ โดยที่มี เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ด้วยตนเอง แล้วสามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้กับบริบทหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้ รูปแบบการสอนที่ได้รับการ พัฒนาขึ้นมาโดย Crawford (2001)

1.3 ศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึง ให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือปฏิบัติของนักเรียน ในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิด ที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นตอนนี้ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ

1.4 กำหนดสถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดให้สอดคล้องกับสถานการณ์บริบท ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนี้

ตาราง 11 แสดงการคัดเลือกบริบทที่นำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดการเรียนรู้

ลำดับ	เนื้อหา	แนวในการคัดเลือกบริบท	บริบท
1	อัตราส่วน	คัดเลือกบริบทที่เกี่ยวกับการทำนา การผสมสูตรอาหารสัตว์ การสูตรปุ๋ยหมัก นักเรียนนำความรู้มาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ของอำเภอโพทะเล	บริบทอาชีพ
2	สัดส่วน	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเพาะปลูก การผสมสูตรปุ๋ยหมักนักเรียนนำความรู้มา ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันของอำเภอ โพทะเล	บริบทสังคม
3	ร้อยละ	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับแนวทางการ ทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียงนักเรียนนำ ความรู้มาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันของ อำเภอโพทะเล	บริบทสังคม
4	ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับประเทศที่ ผลิตข้าวนักเรียนนำความรู้มาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันของอำเภอโพทะเล	บริบทอาชีพ

จากตาราง 11 แสดงแนวในการคัดเลือกสถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันและสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประกอบในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ โดยมีแผนจัดการเรียนรู้ 4 แผนจำนวน 12 ชั่วโมงดังนี้

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน	จำนวน	3 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สัดส่วน	จำนวน	3 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร้อยละ	จำนวน	3 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ประยุกต์การใช้ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ	จำนวน	3 ชั่วโมง
รวม	12 ชั่วโมง	

ซึ่งแผนประกอบบริหารจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน
 - 3.1 ด้านความรู้
 - 3.2 ด้านทักษะและกระบวนการ
 - 3.3 ด้านคุณลักษณะ
4. สาระการเรียนรู้
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน
9. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้
10. การวัดและประเมินผล

1.6 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข

1.7 นำกิจกรรมและแผนประกอบบริหารจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ตามแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (ปกรณ ประจันบาน, 2552, น. 214) โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งในการพิจารณาความ เหมาะสม ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่ยอมรับได้ คือ มีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 และปรับปรุง แก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว มาประเมินประสิทธิภาพตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ตามขั้นตอนของ (รัตนะ บัวสนธ์ 2554, น. 57 - 59) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.8.1 นำกิจกรรมการเรียนรู้มาประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 3 คน โดยจำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จำนวน 1 คน ปานกลาง จำนวน 1 คน และต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ ภาษา เนื้อหา เวลา และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.8.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้มาประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 9 คน โดยจำแนกเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คน และต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม การดำเนินกิจกรรม เก็บคะแนนจากใบงานหรือใบกิจกรรมระหว่างทำกิจกรรม และเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียน จากนั้นการวิเคราะห์ และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้พิจารณาหาประสิทธิภาพตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.9 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

2. การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีการตรวจสอบความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.2.1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น

2.2.2 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
บริบทเป็นฐาน ประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน
 - 3.1 ด้านความรู้
 - 3.2 ด้านทักษะและกระบวนการ
 - 3.3 ด้านคุณลักษณะ
4. สาระการเรียนรู้
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน
9. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้
- 10) การวัดและประเมินผล

2.3 การสร้างแบบประเมินมาตรฐานค่า (Rating Scale) และปลายเปิดใน ส่วนท้าย
ของแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนด
เป็นคะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (ปกรณ ประจันบาน, 2552, น. 214) โดยมีเกณฑ์การให้
คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตาม

เนื้อหาและความสอดคล้องกับประเด็นที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของกิจกรรม การเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัยถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม การเรียนและแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไปยัง ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

1.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานพร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ อาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะใช้เกณฑ์ตัดสินความเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น. 214)

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพต่อไป

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล และนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่า ปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของ ภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้

2.2 ด้านเนื้อหา พบปัญหา คือ รายละเอียดเนื้อหาไม่ชัดเจน ปรับปรุงเนื้อหาให้ ชัดเจน และเหมาะสมกับกิจกรรม ด้านภาษา พบปัญหา คือ ใช้คำถามยากเกินไปทำให้นักเรียนเข้าใจ คลาดเคลื่อน ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมและเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น และด้านเวลา พบ ปัญหา คือ นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมมากเกินไปและน้อยกว่าที่กำหนด ปรับลด-เพิ่ม เวลาให้ เหมาะสมกับกิจกรรม เมื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะ สูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่า ปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ในเกณฑ์ 75/75

2.3 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเก็บข้อมูลการทำใบกิจกรรม ระหว่างเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) และทำแบบทดสอบวัด ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีรายละเอียด การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) แสดง รายละเอียดดัง ตาราง 12

ตาราง 12 แสดงรายละเอียดการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ (E ₁)				
ครั้งที่	เนื้อหา	เครื่องมือที่ใช้	คะแนน	เวลา/ชั่วโมง
1	อัตราส่วน	ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 สูตรอาหารไก่ไข่ เพื่อลดต้นทุน	14	3
		ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 สูตรน้ำหมักมะเฟือง	14	
2	สัดส่วน	ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ใส่ปุ๋ยต้องเท่ากัน	14	3
		ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ทำดินสำหรับปลูกพืช	14	
3	ร้อยละ	ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคกหนองนา	14	3
		ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 แบ่งสมบัติ	14	
4	ประยุกต์	ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7	14	3
	อัตราส่วน	อุปสรรคใหญ่ ส่งออกข้าวไทย	14	
	สัดส่วน และร้อยละ	ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 ประเทศการทำการเกษตร		
รวม			112	12

การหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) สามารถหาได้จากการเก็บข้อมูลการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนโดยเลือกใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 มีคะแนนเต็มทั้งหมด 14 คะแนน และในส่วนของการหาประสิทธิภาพผลลัพธ์ของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2) สามารถหาได้จากค่า คะแนนของการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งใช้ทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 2 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อคำถาม 7 ข้อย่อย โดยเก็บคะแนนข้อย่อยละ 2 คะแนน คะแนนรวมสถานการณ์ละ 14 คะแนน คะแนนเต็มทั้งหมด 28 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปกรณ ประจันบาน, 2552, น. 214)

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของกิจกรรมและแผนประกอบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตน บัวสนธ์, 2552, น. 103) โดยพิจารณา ดังนี้

เกณฑ์ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งวัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนทุกคนได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

เกณฑ์ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดพิจิตร จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 236 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

จังหวัดพิจิตร จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มด้วยการจับฉลาก

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมภาคเหนือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 248-249)

ตาราง 13 แสดงแบบแผนการทดลอง

Pretest	Treatment	Posttest
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ในแบบแผนการวิจัย

X แทน การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน (Treatment)

T_1 แทน การทดสอบก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน (Pretest)

T_2 แทน การทดสอบหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน (Posttest)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ตัวแปรตาม : ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาเครื่องมือมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ และวิธีการสร้างแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

สถานการณ์	ข้อ	ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์								
		1.การคิด			2.ใช้หลักการ			3. ตีความ		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
มัลเบอร์รี่ ไซเดอร์	3.1		✓							
	3.2	✓		✓						
	3.3				✓	✓				
	3.4						✓			
	3.5							✓		
	3.6								✓	
	3.7									✓
ดอกเป๊ยเงินผ่อง	4.1		✓							
	4.2	✓		✓						
	4.3				✓	✓				
	4.4						✓			
	4.5							✓		
	4.6								✓	
	4.7									✓
รวมสถานการณ์									4	
ใช้สถานการณ์จริง									2	

* หมายเหตุ ออกข้อสอบเป็นลักษณะของสถานการณ์จำนวน 2 เท่าที่ใช้จริง

5. กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในการทำแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ตาราง 15 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญ	
2 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและการระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องทั้งหมด และเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและการระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องเพียงบางส่วน หรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ไม่สามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและการระบุตัวแปรที่สำคัญไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรู้อย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรู้อย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรู้อย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรู้อย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ในบริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ในบริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้	
2 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
1 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	
2 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้องครบถ้วน
1 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้องครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำการนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้
2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์	
3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริงได้เพียงบางส่วน

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้
3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	
2 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้
3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริงได้อย่างถูกต้อง และสมเหตุสมผล
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง ได้ไม่ครบถ้วน และสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิต จริงได้

6. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
ความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
ทั้ง 5 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตรวจสอบค่าความตรงของเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of
Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rowinelli and Hambleton) และ
คัดเลือกแบบทดสอบที่มี ค่าดัชนี ความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา
สายยศ, 2543, น. 248- 249) โดย มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

8. นำมาปรับปรุงและจัดทำแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน ที่ได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

8.1 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try Out) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัยของวิทนีย์ และซาเบอร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 199-201, อ้างอิงจาก Whitney & Sabers, 1970) โดยคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีอำนาจ จำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจ จำแนกอยู่ระหว่าง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้เป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 2 สถานการณ์ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่างเป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

8.2 นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ผ่านการคัดเลือกแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Conbach' Alpha Method) (Conbach, 1995 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) โดยเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ควรมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอน เป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งพบว่าแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

9. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข หรือมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

2. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้กับกลุ่มตัวอย่างทราบ

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 สถานการณ์ เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง (เวลาปรับได้ตามความเหมาะสม) แล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้

4. ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษา อยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 40 คน โดยใช้ตารางเรียนปกติ สัปดาห์ละ 5 วัน ใช้แผนการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง

5. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 สถานการณ์ เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง (เวลาปรับได้ตามความเหมาะสม) จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้ซึ่งแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์เป็นชุดเดียวกับที่ใช้สอบก่อนเรียน (Pre-test)

6. ผู้วิจัย ตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการ วิเคราะห์ข้อมูลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้
2. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ มาคำนวณได้แก่ ร้อยละ หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสถิติ t – test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด ,2554, น. 133)

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 2 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การพัฒนาเครื่องมือมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2 กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ
- 3 จัดทำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามประเด็นเนื้อหาที่กำหนดแบบประเมินตามแบบของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
 - 5 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
 - 4 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
 - 3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
 - 1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด
4. นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้ภาษาของแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. ปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 5 คน ได้แก่
 - 5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลซึ่งเป็นอาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร หรืออาจารย์ที่สำเร็จการศึกษาด้านวิจัยระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 3 คน
 - 5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นครูชำนาญการพิเศษที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 2 คนเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรายการประเมินกับข้อคำถาม โดยกำหนดระดับคะแนนไว้ ดังนี้
 - +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด
 - 0 ถ้าไม่แน่ใจหรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด
 - 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด
6. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยพิจารณาคัดเลือกจากค่า $IOC \geq 0.50$ ซึ่งผลการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามมีความสอดคล้องทุกข้อคำถาม
7. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาตรวจนับคะแนน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้าน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ปกรณ์ ประจักษ์บาน, 2552, หน้า 214)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (ปกรณ
ประจันบาน, 2552, น. 214)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X แทน คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ,
2543, น. 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่า IOC ที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงถือว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

2.2 ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์
ข้อสอบแบบอัตนัยของวิทนี และซาเบอร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 199-201,
อ้างอิงจาก Whitney & Sabers, 1970)

$$r = \frac{H - L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

2.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Conbach' Alpha Method) (Conbach, 1995 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพ

3.1 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรดังนี้ E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 103)

1) การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum x_1}{N A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x_1$	แทน	คะแนนรวมของกิจกรรมในบทเรียน
	A	แทน	จำนวนเต็มของกิจกรรมในบทเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2) การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum x_2}{NB} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum x_2$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B แทน จำนวนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

4. สถิติทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 133) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
 D แทน ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
 $\sum D^2$ แทน กำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลงานวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

2.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการหาประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้นำความรู้ ทักษะ และการให้เหตุผลคิด/แปลงปัญหา ใช้หลักการคณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่หลากหลายโดยใช้หลักการ กระบวนการ และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการบรรยาย อธิบายที่เกี่ยวกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของนักเรียนผ่านกิจกรรมทั้ง 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน



ภาพ 5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเน้นให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกการวิเคราะห์ หาวิธีแก้ปัญหามาภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้ชี้แนะอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ได้นำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง Crawford (2001) ได้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนแต่ละคน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์และลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นตอนนี้ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ

2. ผลการหาคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

2.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์			
	1.1 มีการร่วมกันอภิปรายบริบทในชุมชน	4.80	0.45	มากที่สุด
	1.2 มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับบริบทในชุมชน	4.80	0.45	มากที่สุด
	1.3 มีการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชุมชน	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.80	0.45	มากที่สุด
2.	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์			
	2.1 มีการสอนโดยใช้สถานการณ์ในบริบท	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 มีการเรียนรู้จากสถานการณ์ในบริบท	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้			
	3.1 มีการฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในบริบท	4.80	0.45	มากที่สุด
	3.2 นักเรียนมีการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.3 นักเรียนมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.4 นักเรียนมีการตีความ การประยุกต์ใช้และการประเมินผลลัพธ์	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.75	0.39	มากที่สุด
4.	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ขั้นการร่วมมือ			
	4.1 มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.2 มีการอภิปรายภายในกลุ่ม	4.80	0.45	มากที่สุด
	4.3 มีการแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่ม	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.67	0.52	มากที่สุด
5.	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น			
	5.1 มีการแก้ปัญหในบริบทอื่น	4.80	0.45	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5.2	มีการอภิปรายเชื่อมโยงไปยังบริบทอื่น	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.70	0.50	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.77	0.39	มากที่สุด

จากตาราง 16 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39)

2.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด			
1.1	มีความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด			
2.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3	มีความถูกต้องชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4	มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.80	0.36	มากที่สุด
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.1	เสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2	ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.3	ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการ	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4	มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.60	0.55	มากที่สุด
4.	ด้านสาระการเรียนรู้			
4.1	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.40	0.89	มาก
4.2	สาระการเรียนรู้สอดคล้องเรื่องที่จะสอน	4.20	0.84	มาก
4.3	สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.40	0.89	มาก
	เฉลี่ย	4.33	0.87	มาก
5.	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน			
5.1	สอดคล้องกับความรู้คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.70	0.50	มากที่สุด
6.	กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
6.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3	กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4	ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
6.5	กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
6.6	ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากบริบทในชีวิตประจำวัน	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.70	0.50	มากที่สุด
7.	สื่อและแหล่งการเรียนรู้			
7.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้คณิตศาสตร์ได้จริง	4.40	0.55	มาก
7.2	เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	4.40	0.55	มาก

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
7.3	ใบความรู้เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
7.4	มีความหลากหลาย	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.50	0.55	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผล				
8.1	ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
8.2	เครื่องมือที่ใช้วัดสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
8.3	เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
	เฉลี่ย	4.53	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.62	0.52	มากที่สุด

จากตาราง 17 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.52)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

3.1 ผลการนำกิจกรรมการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 3 คน ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา แสดงดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา

ประเด็น	ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
ด้านเนื้อหา	เนื้อหาในกิจกรรมค่อนข้างเยอะและ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐาน เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้บริบท กระตุ้นนักเรียนก่อนเข้าสู่เนื้อหา โดย ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ	ลดเนื้อหาบางส่วนลงอย่างเหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้
ด้านภาษา	คำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม และการ ทำกิจกรรม การเรียนรู้ค่อนข้างมี ความเข้าใจยาก ทำให้นักเรียนมี ความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อน	ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมโดย เพิ่ม คำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น และใช้ ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ เหมาะสมกับ วัยของผู้เรียน
ด้านเวลา	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้าง นาน	ปรับแก้กิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และครูกระตุ้นผู้เรียนทำกิจกรรมให้ เสร็จภายในเวลาที่กำหนด

จากตาราง 18 พบว่าการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 3 คน ด้านเนื้อหา พบว่าเนื้อหาในกิจกรรมค่อนข้างเยอะและกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้บริบทกระตุ้นนักเรียนก่อนเข้าสู่เนื้อหา โดยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทำการ ปรับปรุงโดยมีลดเนื้อหาบางส่วนลงอย่าง เหมาะสมเพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านภาษา พบว่าคำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม และการทำกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยาก ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยได้ปรับภาษาในบางข้อคำถาม ของใบงานให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น และด้านเวลา พบว่าการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน บางเรื่องใช้เวลาเกิน กว่าที่กำหนด และบางเรื่องใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำ กิจกรรมในชั้นต่าง ๆ

3.2 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปิจิตร จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 19

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน

ร้อยละของค่าเฉลี่ยระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน					ร้อยละของคะแนนจากการทดสอบ ความสามารถความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัด	
คะแนนเต็ม	14	14	14	14	คะแนนเต็ม	28
คะแนนเฉลี่ย	10.22	10.33	10.78	11.00	คะแนนเฉลี่ย	21.22
ค่าร้อยละ	73.02	73.81	76.98	78.57	ค่าร้อยละ	75.79
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) =75.60					ประสิทธิภาพผลลัพธ์(E_2) = 75.79	
$E_1/ E_2 = 75.60/75.79$						

จากตาราง 19 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 75.60/75.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำเสนอ ดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ($n = 40$)

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S. D.	t	p
ก่อนเรียน	40	28	12.10	1.84	17.97*	0.0000
หลังเรียน	40	28	21.35	2.28		

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 20 พบว่าคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.10 คะแนน และ 21.35 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่าความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการหาประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. ผลการหาประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

รายการประเมิน	n = 40		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
1.1 ครูมีการชี้แนะแนวทางในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.55	มากที่สุด
1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับบริบทในชุมชน	4.55	0.55	มากที่สุด
1.3 การจัดการเรียนการสอนนี้มีความน่าสนใจมากกว่าที่เคยเรียนมา	4.53	0.55	มากที่สุด
1.4 นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลมากขึ้น	4.53	0.75	มากที่สุด
1.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออกมากขึ้น	4.51	0.66	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.54	0.61	มากที่สุด
2. ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน			
2.1 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.53	0.64	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 40		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
2.2 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.78	0.48	มากที่สุด
2.3 ครูส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายจากการใช้คำถาม	4.70	0.52	มากที่สุด
2.4 ครูส่งเสริมให้นักเรียนรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	4.60	0.67	มากที่สุด
2.5 ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน	4.63	0.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	0.58	มากที่สุด
3. ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้			
3.1 ครูใช้สื่อได้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	4.53	0.68	มากที่สุด
3.2 ครูมีการใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบในการจัดการเรียนรู้	4.68	0.62	มากที่สุด
3.3 เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและจดจำได้นาน	4.55	0.55	มากที่สุด
3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อ	4.53	0.55	มากที่สุด
3.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	4.53	0.75	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.56	0.63	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล			
4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง	4.13	0.46	มาก
4.2 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน	4.60	0.67	มากที่สุด
4.3 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการตีความปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	4.45	0.60	มาก
4.4 ครูมีการแจ้งผลย้อนกลับและชี้ทางไปสู่การแก้ไขและปรับปรุง	4.65	0.53	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 40		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
4.5 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในการสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	4.68	0.62	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.50	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.56	0.60	มากที่สุด

จากตาราง 21 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ด้านบรรยากาศการเรียนการสอนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปผลวิจัย อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งการวิจัยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ อำเภอพะทิว จังหวัดพิจิตร จำนวน 1 ห้อง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังทดสอบ โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและนำมาสร้างขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 4 การร่วมมือ ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39)

1.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.52)

1.4 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา ในการใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 3 คน ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ด้านเนื้อหาบางส่วนในกิจกรรมค่อนข้างเยอะทำให้มีความสับสน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับลดเนื้อหาบางส่วนลงอย่างเหมาะสม เพื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นักเรียนจะมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ด้านภาษา คำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยาก ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมโดยเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น และใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และด้านเวลา นักเรียนใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาในการแก้ปัญหาเกินไป ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับลด-เพิ่มเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม แต่ละกิจกรรมครูต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทาง และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรม ได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้

1.5 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.60/75.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน มีคะแนนเท่ากับ 12.10 และ 21.35 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมนักเรียนมีพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.56 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด

คือ ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.65 และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย 4.50

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39) และความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.52) ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัย ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบริบทเป็นฐาน จึงทำให้ได้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยใช้แนวคิด Crawford (2001) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ ขั้นที่ 4 การร่วมมือ ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ กิจกรรมการเรียนรู้และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการ ของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่บกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของ อาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสนอกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของแผนประกอบกิจกรรม ซึ่งมีเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 อัตราส่วน เรื่องที่ 2 สัดส่วน เรื่องที่ 3 ร้อยละ และ เรื่องที่ 4 ประยุกต์อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ รวมเวลาในการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ทั้งหมด 12 ชั่วโมง ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมในระดับดีมาก เนื่องจากขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ใน 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้สร้างและดำเนินขั้นตอนได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ผู้เรียนสามารถนำทักษะกระบวนการที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในบริบทต่างไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ มีการอธิบายรายละเอียดผังกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดบทบาทครู บทบาทนักเรียนส่งเสริมผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดเห็นของตนเอง ร่วมกันอภิปรายกับเพื่อน และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 73-76) ที่ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรยึดหลักการให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน ความเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน ลักษณะของเนื้อหาวิชา ลำดับขั้นตอน ความน่าสนใจ โดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม ใช้วิธีการที่ท้าทาย ความคิดความสามารถของผู้เรียน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายควรมีบรรยากาศรื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเองและมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ อุษา คงทอง และคณะ (2553, น. 6 -7) ที่ได้กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนรู้พื้นฐาน ไว้ว่า 1) สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวออกไปหาสิ่งที่อยู่ไกลตัว 2) สอนจากสิ่งที่ย่อยไปหาสิ่งที่ยาก 3) สอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ ผู้สอนควร ให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง 4) สอนจากสิ่งที่รู้หาสิ่งที่ไม่รู้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าประสบการณ์ใหม่นั้น ย่อมต้องอาศัยบทเรียนเก่า 5) สอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม 6) สอนจากการทดลองไปหาการสรุปตั้งกฎเกณฑ์ 7) สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 8) สอนโดยคำนึงถึงหลักจิตวิทยา 9) สอนโดยยึดจุดหมายของการจัดการศึกษา 10) สอนโดยยึดความมุ่งหมายของหลักสูตรและบทเรียนหลัก

นอกจากนี้ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับการส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ นั่นคือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ตามแนวคิดของ Crawford (2001) โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกมาเป็น 5 ขั้นตอน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นบริบทในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับแนวคิดใหม่ที่ผู้เรียน จะใช้ สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจที่เป็นเอกลักษณ์ของ ชุมชน เป็นบริบทในการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญ คือ เน้นให้ผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับชีวิตจริง สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553,

น. 58) ที่ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา มีลำดับขั้นตอน เน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองและส่งเสริมกระบวนการคิด การวางแผนการดำเนินการ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สร้างแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง โดยให้ครอบคลุมทั้งมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ได้ นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ทำให้ได้กิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.60/75.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเปรียบเทียบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยสร้างแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ จำนวน 2 สถานการณ์ โดยมีลักษณะอิงเนื้อหาที่เรียน นำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ จำนวน 40 คน พบว่า ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยทั้งนี้เนื่องมาจากเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้ครบ 3 องค์ประกอบ โดยนำแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน Crawford (2001) เสนอแนวทางนำมาสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้ 1) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น 2) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนแต่ละคน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์และลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ 3) การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน 4) การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ 5) การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นตอนนี้ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการ

ประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการปฏิบัติจริง ในแต่ละขั้นตอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในปัญหา สามารถวิเคราะห์ปัญหาแปลความ สามารถเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ สามารถกำหนดตัวแปรแทนสถานการณ์ เขียนประโยคสัญลักษณ์ สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อธิบายเหตุผลในการตัดสินใจและความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยการตีความภายใต้บริบทสถานการณ์ในชีวิตประจำวันจึงทำให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน 1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา 3) การตีความและประเมินผลลัพธ์ ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งทิวา บุญมาโดนวินนทร สุภาพ และรัชฎา วิริยะพงศ์ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เน้นการใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในการเริ่มต้นบทเรียน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนอธิบายและแสดงความคิดเห็น สนับสนุนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นพบและสร้างองค์ความรู้ใหม่ การสนับสนุนให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนสร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ Syafitri, Huda, & Haryanto (2021) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหา เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งผลต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อความสามารถในการใช้ภาษาพูดและ การสังเกตของนักเรียน โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการใช้ภาษาพูดและการสังเกตระดับสูงและปานกลางจะมีทักษะในความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ที่สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการใช้ภาษาพูดและการสังเกต และสอดคล้องสุณิสสา สมิรัตน์นะ (2555) ได้วิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาที่เชื่อมโยงกับ ชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ซึ่งนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 104 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 52 คน และกลุ่มควบคุม 52 คน ผลการวิจัย พบว่า กระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้นมีหลักการสำคัญ ได้แก่ หลักการใช้บริบทชีวิตจริงและการเข้าใจปัญหา หลักการ คิดค้นคณิตศาสตร์และการสร้าง

ความรู้ หลักการใช้วิธีแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเองจากการประเมิน สถานการณ์ปัญหา หลักการ มีปฏิสัมพันธ์และสื่อสารแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกับผู้อื่น หลักการ ประยุกต์ใช้การแก้ปัญหา ที่หลากหลาย และผลการทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ พบว่า (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความ ฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ด้านสมรรถนะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนกลุ่มควบคุมมีความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์หลังเรียนไม่ แตกต่างจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนกลุ่ม ทดลองมีพัฒนาการ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความ พึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ทั้งนี้ เนื่องมาจากจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มมีการ แลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกับผู้อื่น ได้นำบริบทในชีวิตประจำวันและเข้าใจปัญหา อภิปรายเชื่อมโยง เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียน จนสามารถสร้างความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ กลุณา สร้อยทิพย์ (2565) ที่ได้ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยบริบทเป็นฐานร่วมกับกระบวนการโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกระบวนการโพลยา ในระดับมากที่สุด ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและนำกระบวนการโพลยา จะช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ กิจกรรมกลุ่มจะช่วยแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็น รับฟัง ความคิดเห็นคนอื่น และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด

จากการอภิปรายผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ เนื่องมาจาก จัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มมีการแลกเปลี่ยน แนวคิดร่วมกับผู้อื่น และเชื่อมโยงไปสู่ชีวิตประจำวันของนักเรียน ได้นำบริบทในชีวิตประจำวันและ เข้าใจปัญหา อภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของ

นักเรียน จนสามารถสร้างความรู้และแก้ปัญหาด้วย และสามารถนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ในการนำไปใช้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูจัดบริบทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถพานักเรียนไปลงพื้นที่ชุมชนให้นักเรียนได้สัมผัสประสบการณ์และพบเจอปัญหาที่หลากหลาย ในชุมชนของตน

1.2 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องมีการร่วมกัน แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว วางแผนการดำเนินการ การแก้ไข ปัญหา รวมทั้งสะท้อนผลการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนได้น่าสนใจความรู้มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังศึกษาดียิ่งขึ้น และครูควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรดำเนินการศึกษาบริบทที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บริบทส่วนตัว บริบททางงานอาชีพ บริบททางสังคม และบริบททางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผู้วิจัยได้เลือกใช้ บริบททางสังคม บริบททางงานอาชีพซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของนักเรียน

2.2 ควรพัฒนาความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ในด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ที่เหมาะสม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และปรับเลือก เนื้อหาที่มีความเหมาะสม

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กฤษฎา สร้อยทิพย์. (2565). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับกระบวนการโพลยา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร)*.
- กันยา สุวรรณแสง. (2554). *จิตวิทยาทั่วไป* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รวมสาส์น (1997)จำกัด.
- กุลิสรา จิตรชญาณิช. (2562). *การจัดการเรียนรู้*, กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินดา พรหมณัฐ. (2553). *ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 2(1), 32-41.*
- จินดา พรหมณัฐ. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)*.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2559). *จิตวิทยาบุคลิกภาพและพฤติกรรมสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราภรณ์ บุญประเสริฐ. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- ชนาธิป พรกุล. (2552). *การออกแบบการสอนการบูรณาการการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และ การเขียน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ = Mathematics Instruction*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.*
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่, นนทบุรี: สหมิตรพรินต์แอนด์พับลิชชิง*

- ณัฐนันท์ แยมฉาย. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบเน้นภาระงานเพื่อพัฒนาความสามารถการพูด
นำเสนอภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศิลปากร.
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ,มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทศตริน เครือทอง. (2553). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีบริบท (*Learning Science in Context*).
นิตยสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 38(166), 56-59.
- นลพรรณ ไชยชนะ (2564) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่
ส่งผลต่อความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 .(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์โอเดียนพริ้นติ้งเฮ้าส์
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัยและประเมิน (*Advanced Statistics for
Research and Evaluation*), พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พัฒนา พรหมณี. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจใน
งาน APHEIT. JOURNAL, 26(1), 59-66.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2559). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 10). แฮสส์ ออฟ เคอร์
มิสท์
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2554). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการ
สอน 1. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พิชา เอกพันธ์ (2563). การพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง
ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นด้วย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- พิสมัย กิ่งสกุล. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นงานปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ด้านการพูด ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยนเรศวร,
- ไพโรจน์ สันลาธรัตน์ และคณะ. (2557). คิวคิวเคราะหสอนและสร้างได้อย่างไร. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภรณ์ภัสสรณ์ จำชัยภูมิ. (2558). การพัฒนาแนวคิดของนักเรียนเรื่อง ปฏิกริยาเคมี ในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ยุพาวรรณ คำทา. (2557). *การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการนำความรู้ เรื่อง บรรยากาศไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รพีพรรณ สุทธาปัญญกุล. (2557). *การพัฒนารูปแบบการสอนภาษาอังกฤษเทคนิคโดยวิธีการสอนที่เน้นภาระงานและ โครงการงานเพื่อพัฒนาการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รหัท ดีบแปง, จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม และวรินทร์ สุภาพ. (2562). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนา การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ในการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 48, 13- 14 มิถุนายน 2562. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- รัตนะ บัวสนธ์. (2554). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครสวรรค์: หจก. ริมปิงการพิมพ์
- รัตนะ บัวสนธ์. (2562). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน
- ราชบัณฑิตยสภา. (2562). *ทำไมจึงต้องสร้างความฉลาดรู้ : ศึกษาจากปรากฏการณ์และทำนายอนาคต*. กรุงเทพฯ: บริษัท เอปิช อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). *นวัตกรรมการตามแนวคิดแบบ Back ward Desing*. ภาควิชา หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม.
- คันสนา วันชูเกิด. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมมลพิษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลเพชรวิทย, สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*, กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศุภวัฒน์ ตัวรอด. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามโดย Kahoot เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. (ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), สืบค้นจาก <http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed SLM/Suppawat D.pdf>
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*, กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) *PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์*, สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>
<https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2563). *PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์*. ออนไลน์ : <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2563). *PISA 2021 กับ การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์*. Focus ประเด็นจาก PISA, 53
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2563). *ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical literacy)*. ออนไลน์ : https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/mathematical_literacy_framework/
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*, กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: ส เจริญ การพิมพ์ น.6
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2018*. กรุงเทพฯ:
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *ผลการประเมิน PISA 2022*. ออนไลน์ : <https://pisathailand.ipst.ac.th/news-21/>

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567). *ผลการประเมิน PISA 2022 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*, กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2562). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 13). กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ, กาญจนา จิตกังวัน, และ วัชรพงษ์ ราคาแพง. (2559). *การพัฒนาการรู้ คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบบูรณาการ*. วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 3(3), 11-20.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2547). *แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*, กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *นิยามคำศัพท์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2553). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ พระนครศรีอยุธยา: เทียนวัฒนา พรินต์ติ้ง*
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*, กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).
- สิริวรรณ สุวรรณอาภา. (2544). *เอกสารการสอนชุดวิชาการเรียนการสอน Learningteaching system*. (พิมพ์ครั้งที่ 14). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุนิสา สุมิรัตน์. (2555). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุดาร์ตน์ อะเหลื่อ. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2542). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร นาคหนอง. (2557). *คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)*, กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- อุษา คงทองและคณะ. (2553). *องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้*, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทียนวัฒนาพรินต์ติ้ง

- Bennett, J. &. (2006). *Context-based Chemistry: The Salters Approach*. International Journal of Science Education, 28(9), 999-1015.
- Bennett, J., and Holman, J. (2003). *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. Retrieved from : https://www.researchgate.net/publication/225939082_ContextBased_Approaches_to_the_Teaching_of_Chemistry_What_are_They_and_What_Are_Their_Effects
- Beswick, K. (2011). *Putting context in context: An examination of the evidence for the benefits of 'contextualised tasks*. International Journal of Science and Mathematics Education, 9(2), 367-390.
- Crawford, M. L. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. Texas: CCI Publishing
- Darkwah, V. A. (2006). *Undergraduate nursing students' level of thinking and self-efficacy in patient education in a context-base learning program*. University of Alberta, Canada
- De Jong. (2008). *Context-based chemical education: How to improve it*. *Chemical Education International*, 8(1), 1-7
- De Lange, J. (2003). *Mathematics for Literacy B*. L. Madison & L. A. Steen *Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges*. New Jersey: The National Council on Education and the Disciplines.
- Fauzana, R., Dahlan, J. A., and Jupri, A. (2020). The influence of realistic mathematics education (RME) approach in enhancing students' mathematical literacy skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1512(3), 1-5.
- Gilbert, J. K. (2006). *On the Nature of "context" in Chemical Education*. International Journal of Science Education, 28(9), 957-976.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York: McGraw - Hill Book Inc. Kotler, Phillip and Gary Armstrong. (2003). *Marketing Management Eleventh Edition*.
- Jablonka, E. (2003). Mathematical Literacy A. J. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, and F. K. S. Leung *Second International Handbook of Mathematics Education* (75-102). Great Britain: Kluwer Academic Publishers.

- Malasari, P. N., Herman, T., & Jupri, A. (2017). The Construction of Mathematical Literacy Problems for Geometry. Retrieved from
- Mulat, G. W. (2017). *The effects of service quality on customer satisfaction: A study among private banks in Mekelle Town*. European Journal of Business and Management, 9(13), 72-79.
- O De Jong. (2008). Context-based chemical education: How to improve it? Chemical Education International, 8(1), 1-7.
- OECD (2023), PISA 2022 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing.
- Scott, P. (1970). *The Process of Conceptual Change in Science*. New York: Cornell University.
- Syafitri, A., Huda, N., & Haryanto. (2021). *Problem-based learning model: It's effect on mathematical literacy ability based on students' visual verbal ability*. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 12(2), 427-436.
- Tural, G. (2013). *The functioning of context-based physics instruction in higher education*. In Asia-pacific forum on science learning and teaching, 14(1), 1-23.
- University of Southern California. (2009). *Teaching & Learning*. Retrieved March 5, 2011, from www.usc.edu/programs/cet/resources/learn/context.html



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชำรงโสทธิสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิมา นาคพงศ์ อัครวิทย์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.3 นางสาวเบญจวรรณ ชัยปลัด อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.4 นางสาวนิตยา สายแวว ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1.5 นางสาวนงนุช คุ่มปาน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบทดสอบความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชำรงโสทธิสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิมา นาคพงศ์ อัครวิทย์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล

1.3 นางสาวเบญจวรรณ ชัยปลัด อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.4 นางสาวนิตยา สายแวว ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1.5 นางสาวนงนุช คุ่มปาน ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิธรรมสุวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน



ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้บริบทเป็นฐานที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเน้นให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกการวิเคราะห์ หาวิธีแก้ปัญหาอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้ชี้แนะอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ได้นำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง Crawford (2001) ได้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation) ร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทรอบตัวของนักเรียนในชุมชน ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสถานการณ์รอบตัวรวมถึงให้ผู้เรียนได้กำหนดปัญหา และคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว นักเรียนแต่ละคน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์และลงมือปฏิบัติในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม และนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่าง ๆ เพื่อร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) ในขั้นตอนนี้ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
บทบาทครู และนักเรียน

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	
ครูนำเสนอบริบทจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยที่บริบทต้องเกี่ยวข้องกับนักเรียน เนื้อหา ที่สอน	นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับบริบท สถานการณ์ดังกล่าวว่ามีอะไรเกิดขึ้นบ้าง อะไรเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เมื่อไหร่ อย่างไร ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร วิเคราะห์และสรุปผล
ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	
ครูจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์รอบตัว	นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือปฏิบัติของนักเรียนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	
ครูคอยให้คำแนะนำและคำปรึกษา ระหว่างการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและคอยกระตุ้นให้นักเรียนตอบ	นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในรอบตัวของนักเรียน - นักเรียนมีการคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ - นักเรียนมีการใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา - นักเรียนมีการตีความและประเมินผลลัพธ์

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ	
ครูคอยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม กลุ่ม นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ภายในกลุ่ม โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยน ข้อค้นพบต่าง ๆ และร่วมกันสรุปแนวคิด ที่ได้จากการเรียนรู้	เป็นการทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นภายในกลุ่ม โดยการอภิปราย แลกเปลี่ยนข้อค้นพบต่างๆ และร่วมกันสรุป แนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	
ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเชื่อมโยง เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในสถานการณ์อื่น ๆ	ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย เชื่อมโยงเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้หรือ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง ในสถานการณ์อื่น ๆ

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวในการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับคือ

- 5 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน					
	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์					
	1.1 มีการร่วมกันอภิปรายบริบทในชุมชน					
	1.2 มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับบริบทในชุมชน					
	1.3 มีการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องบริบทในชุมชน					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์					
	2.1 มีการสอนโดยใช้สถานการณ์ในบริบท					
	2.2 มีการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ					
3	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้					
	3.1 มีการฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ในบริบท					
	3.2 นักเรียนมีการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
	3.3 นักเรียนมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์					
	3.4 นักเรียนมีการตีความ การประยุกต์ใช้และการประเมินผลลัพธ์					
4	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ขั้นการร่วมมือ					
	4.1 มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม					
	4.2 มีการอภิปรายภายในกลุ่ม					
	4.3 มีการแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่ม					
5	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น					
	5.1 มีการแก้ปัญหาในบริบทอื่น					
	5.2 มีการอภิปรายเชื่อมโยงไปยังบริบทอื่น					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
	ในเชิงคณิตศาสตร์								
	3.3 นักเรียนมีการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
	3.4 นักเรียนมีการ ตีความ การประยุกต์ใช้ และการประเมินผล ลัพธ์	5	5	5	4	4	4.6	0.55	มากที่สุด
4	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ขั้นการร่วมมือ								
	4.1 มีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นภายใน กลุ่ม	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
	4.2 มีการอภิปราย ภายในกลุ่ม	4	5	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
	4.3 มีการแก้ปัญหา ร่วมกันภายในกลุ่ม	4	5	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
5	การจัดการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น								
	5.1 มีการแก้ปัญหาใน บริบทอื่น	5	5	5	4	5	4.8	0.45	มากที่สุด
	5.2 มีการอภิปราย เชื่อมโยงไปยังบริบท อื่น	5	5	5	4	4	4.6	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.86	4.79	4.79	4.79	4.64	4.77	0.39	มากที่สุด

ภาคผนวก ง ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานกรณเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมและโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน กรณเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
- 1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	1.1 มีความเชื่อมโยงกับตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
2	ด้านสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด					
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	2.3 มีความถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
	2.4 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3	ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
	3.1 เสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์					
	3.2 ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้ อย่างชัดเจน					
	3.3 ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ กระบวนการ					
	3.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
4	ด้านสาระการเรียนรู้					
	4.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระสำคัญ					
	4.2 สาระการเรียนรู้สอดคล้องเรื่องที่จะสอน					
	4.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5	ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน					
	5.1 สอดคล้องกับความฉลาดรู้คณิตศาสตร์					
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐาน					
6	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	6.3 กิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการ					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
	เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน					
	6.4 ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์					
	6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์					
	6.6 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากบริบทในชีวิตประจำวัน					
7	ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้					
	7.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ได้จริง					
	7.2 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน					
	7.3 ใ้ความรู้เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้					
	7.4 มีความหลากหลาย					
8	ด้านการวัดและประเมินผล					
	8.1 ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
	8.2 เครื่องมือที่ใช้วัดสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	8.3 เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก จ ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบท
เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

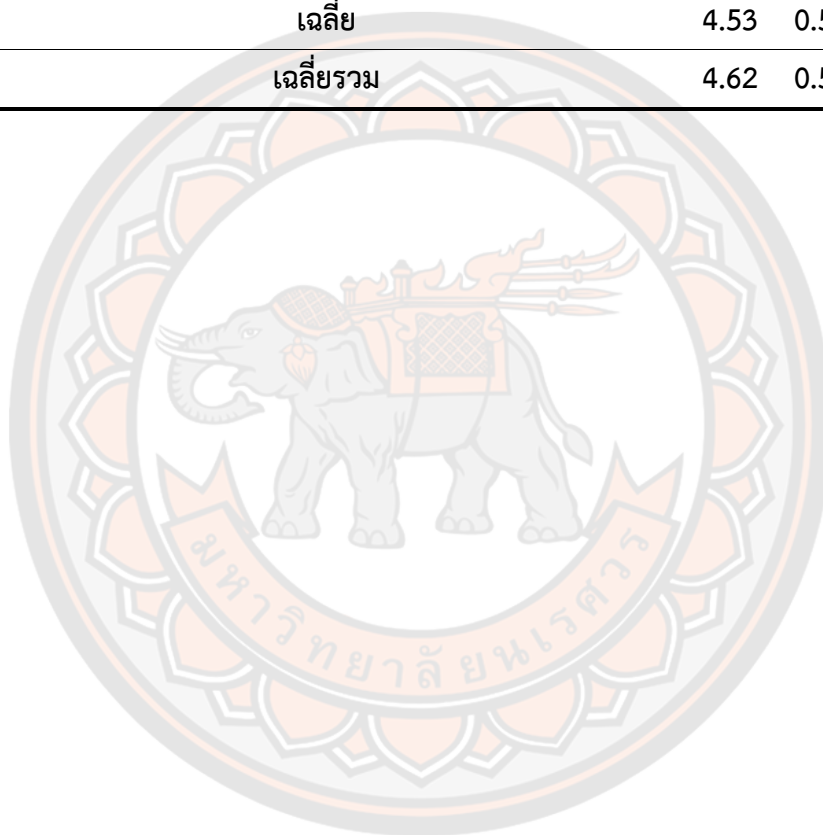
ตาราง 23 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบท
เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	ด้านมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด								
	1.1 มีความเชื่อมโยงกับ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย						5.00	0.00	มากที่สุด
2	ด้านสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด								
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.2 สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	2.3 มีความถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
	2.4 มีความเหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.80	0.36	มากที่สุด
3	ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้								
	3.1 เสริมสร้างความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.2 ระบุถึงพฤติกรรมที่	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
	สามารถวัดและประเมินผลได้ อย่างชัดเจน								
	3.3 ครอบคลุมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ กระบวนการ	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
	3.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.60	0.55	มากที่สุด
4	ด้านสาระการเรียนรู้								
	4.1 สาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	5	4	3	5	4.40	0.89	มาก
	4.2 สาระการเรียนรู้ สอดคล้องเรื่องที่สอน	4	5	4	3	5	4.20	0.84	มาก
	4.3 สาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	4	3	5	4.40	0.89	มาก
	เฉลี่ย						4.33	0.87	มาก
5	ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน								
	5.1 สอดคล้องกับความฉลาด รู้คณิตศาสตร์	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐาน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.70	0.50	มากที่สุด
6	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้								
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	6.2 การจัดกิจกรรมการ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
	เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้								
	6.3 กิจกรรมเป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนของกิจกรรมการ	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน								
	6.4 ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	6.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	6.6 ให้ผู้เรียนได้มีโอกา สเรียนรู้จากบริบทใน ชีวิตประจำวัน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.70	0.50	มากที่สุด
7	ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้								
	7.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความ ฉลาดรู้คณิตศาสตร์ได้จริง	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มาก
	7.2 เหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของนักเรียน	4	5	5	4	4	4.40	0.55	มาก
	7.3 ใบความรู้เนื้อหาถูกต้อง ครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	7.4 มีความหลากหลาย	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.50	0.55	มากที่สุด
8	ด้านการวัดและประเมินผล								
	8.1 ครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	8.2 เครื่องมือที่ใช้วัด สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
	การเรียนรู้								
	8.3 เกณฑ์การประเมิน								
	สอดคล้องกับความสามารถ ของผู้เรียน	4	5	4	4	5	4.40	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ย						4.53	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม						4.62	0.52	มากที่สุด



ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์กับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์กับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผลคิด/แปลงปัญหา ใช้หลักการคณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน ใช้หลักการ กระบวนการ และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการบรรยาย อธิบาย และคาดการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้

1. การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจนำกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ สร้างแนวทาง และแก้ไขปัญหา จากการนำสถานการณ์ในชีวิตจริงในชีวิตประจำวันในขอบเขตคณิตศาสตร์ โดยใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ให้ เหมาะสมกับบริบทโลกชีวิตจริง และสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและการระบุตัวแปรที่สำคัญ หมายถึง นักเรียนสามารถระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น หมายถึง นักเรียนสามารถเลือกเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา และระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลก ชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงกำหนด ตัวแปร สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2. การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้แนวคิด หลักการ ข้อเท็จจริง กระบวนการ หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่ผ่านการคิด/แปลงปัญหามาแล้ว เพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ รวมถึงสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียน สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหามีความสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้

2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน หมายถึง นักเรียนสามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหาตามหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบได้

2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าเพราะเหตุใดจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การตีความและประเมินผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ หรือข้อสรุป แล้วตีความภายใต้บริบทของปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งรวมถึงการแปลความหมายผลลัพธ์หรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ย้อนกลับเข้าไปในบริบทของ ปัญหา และประเมินว่าผลลัพธ์เหล่านั้นสมเหตุสมผลกับบริบทนั้น ๆ หรือไม่ ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เลือกใช้มีความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของสถานการณ์ปัญหา

3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทโลกชีวิตจริง หมายถึง นักเรียนสามารถแปลคำตอบจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้กลับไปสู่สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

ตอนที่ 1 การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
ข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
ความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 3 ระดับ คือ

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม



สถานการณ์ที่ 1 “น้ำหมักผักบุงเพื่อบำรุงดิน”

ถ้านักเรียนต้องการปรับสภาพดิน เพื่อให้ดินมีแร่ธาตุ ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากดินเสื่อมโทรมจากการทำนาหลายครั้งติดต่อกัน โดยใช้ น้ำหมักจากผักบุง ตามอัตราส่วนดังภาพ



ในกระบวนการหมักทิ้งไว้ 3 เดือน จะได้น้ำหมักพร้อมใช้ประมาณ 5 ลิตร นักเรียนจะต้องทำน้ำหมักผักบุงบำรุงดิน เพื่อใช้กับพื้นที่ทางการเกษตรที่บ้านของนักเรียน จะต้องเตรียมวัตถุดิบแต่ละอย่าง อย่างละเท่าไร จึงจะเพียงพอต่อการปรับสภาพดินในพื้นที่ทางการเกษตรของบ้านนักเรียนพอดี

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
1.2 การทำสถานการณ์ ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่าย หรือแยกย่อยสถานการณ์ ปัญหา เพื่อให้การ วิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น	1. สถานการณ์ปัญหานี้ เกี่ยวกับอะไร และใช้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องใดในการแก้ปัญหา				
1.1 การระบุประเด็นทาง คณิตศาสตร์ของปัญหาที่ ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญ 1.3) การให้เหตุผลว่าการใช้ การแสดงแทนทาง คณิตศาสตร์ของสถานการณ์ ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้น สมเหตุสมผล	2. ปัญหาของ สถานการณ์นี้โจทย์ กำหนดอะไร โจทย์ ต้องการอะไรเพราะเหตุ ใดจึงกำหนดสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหานั้น				
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา					
2.1) การเลือกและใช้กลยุทธ์ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 2.2) การนำหลักการและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง โดยแสดงการ แก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้อย่างชัดเจน	3. จงแสดงวิธีการ แก้ปัญหาและสรุป คำตอบ				

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2.3) การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	4. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา				
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์					
3.1) การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.2) การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.3) การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	7. อธิบายว่าอะไรเป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหานักเรียน				

สถานการณ์ที่ 2 “มัลเบอร์รี ไฮเดอร์”

การทำมัลเบอร์รีไฮเดอร์ดื่มเพื่อสุขภาพ ดับกระหาย คลายร้อน ช่วงฤดูร้อน
โดยใช้มัลเบอร์รีที่หาได้ตามบ้านและสามารถทำตามอัตราส่วนดังภาพ



ในกระบวนการหมักทิ้งไว้ 15 วัน จะได้น้ำหมักพร้อมใช้ประมาณ 500 กรัม
นักเรียนจะต้องทำมัลเบอร์รี ไฮเดอร์ เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมตลาดนัดนักเรียน จะต้องเตรียม
วัตถุดิบแต่ละอย่าง อย่างละเท่าไร จึงจะเพียงพอต่อกับนักเรียนจำนวน 500 คน (กำหนดให้ 1
ซ็อนโตะ เท่า 15 กรัม)

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
1.2 การทำสถานการณ์ ปัญหาให้อยู่ในรูปร่างง่าย หรือแยกย่อยสถานการณ์ ปัญหา เพื่อให้การ วิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น	1. สถานการณ์ปัญหานี้ เกี่ยวกับอะไร และใช้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องใดในการแก้ปัญหา				
1.1 การระบุประเด็นทาง คณิตศาสตร์ของปัญหาที่ ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญ 1.3) การให้เหตุผลว่าการใช้ การแสดงแทนทาง คณิตศาสตร์ของสถานการณ์ ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้น สมเหตุสมผล	2. ปัญหาของ สถานการณ์นี้โจทย์ กำหนดอะไร โจทย์ ต้องการอะไรเพราะเหตุ ใดจึงกำหนดสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหานั้น				
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา					
2.1) การเลือกและใช้กลยุทธ์ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 2.2) การนำหลักการและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง โดยแสดงการ แก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้อย่างชัดเจน	3. จงแสดงวิธีการ แก้ปัญหาและสรุป คำตอบ				

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2.3) การให้เหตุผลว่า กระบวนการและขั้นตอนใน การหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น สมเหตุสมผล	4. เพราะเหตุใดนักเรียน จึงใช้หลักการหรือวิธีการ ทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา				
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์					
3.1) การประเมินความเป็น เหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริง	5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่ นักเรียนเลือกใช้มีความ เหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมเหตุผล				
3.2) การอธิบายได้ว่าเพราะ เหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุป ทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่ สมเหตุสมผลกับบริบทของ ปัญหา	6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ ที่ได้ มีความสมเหตุสมผล หรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.3) การตีความผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์กลับไปทีบริบท โลกชีวิตจริง	7. อธิบายว่าอะไรเป็น อุปสรรคในการแก้ปัญหา ของนักเรียน				

สถานการณ์ที่ 3 “เศรษฐกิจพอเพียง”

เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริในหลวงรัชกาลที่ 9 การแบ่งพื้นที่ ทำกิน ตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่



ลุงทองดี เกษตรกรมือใหม่ ต้องการทำการเกษตรตามโครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ ที่จะจัดสรรที่ทำกินให้เหมาะสม โดยแบ่งพื้นที่ในการทำนาต่อพื้นที่ปลูกพืชสวนและ พืชไร่ต่อ พื้นที่สร้างบ่อกักเก็บน้ำต่อพื้นที่สร้างบ้านเรือนและถนน เป็น 30 : 30 : 30 : 10 ถ้าลุงทองดี มีที่ดินทั้งหมด 25 ไร่ นักเรียนคิดว่าลุงทองดี ใช้พื้นที่สร้างบ่อกักเก็บน้ำ รวมกับพื้นที่สร้าง บ้านเรือนและถนนทั้งหมดกี่ไร่

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
1.2 การทำสถานการณ์ ปัญหาให้อยู่ในรู้อย่างง่าย หรือแยกย่อยสถานการณ์ ปัญหา เพื่อให้การ วิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น	1. สถานการณ์ปัญหานี้ เกี่ยวกับอะไร และใช้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องใดในการแก้ปัญหา				
1.1 การระบุประเด็นทาง คณิตศาสตร์ของปัญหาที่ ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญ 1.3) การให้เหตุผลว่าการใช้ การแสดงแทนทาง คณิตศาสตร์ของสถานการณ์ ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้น สมเหตุสมผล	2. ปัญหาของ สถานการณ์นี้โจทย์ กำหนดอะไร โจทย์ ต้องการอะไรเพราะเหตุ ใดจึงกำหนดสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหานั้น				
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา					
2.1) การเลือกและใช้กลยุทธ์ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 2.2) การนำหลักการและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง โดยแสดงการ แก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้อย่างชัดเจน	3. จงแสดงวิธีการ แก้ปัญหาและสรุป คำตอบ				

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2.3) การให้เหตุผลว่า กระบวนการและขั้นตอนใน การหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น สมเหตุสมผล	4. เพราะเหตุใดนักเรียน จึงใช้หลักการหรือวิธีการ ทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา				
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์					
3.1) การประเมินความเป็น เหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริง	5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่ นักเรียนเลือกใช้มีความ เหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมเหตุผล				
3.2) การอธิบายได้ว่าเพราะ เหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุป ทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่ สมเหตุสมผลกับบริบทของ ปัญหา	6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ ที่ได้ มีความสมเหตุสมผล หรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.3) การตีความผลลัพธ์ทาง คณิตศาสตร์กลับไปทีบริบท โลกชีวิตจริง	7. อธิบายว่าอะไรเป็น อุปสรรคในการแก้ปัญหา ของนักเรียน				

สถานการณ์ที่ 4 “ดอกเบี้ยเงินผ่อน”

ลูกบุญต้องการซื้อรถไถราคา 750,000 บาท โดยพนักงานขายทำราคาในการผ่อนชำระได้ 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1

ดาวน์ 20% ของราคาขาย ที่เหลือ
ผ่อนชำระเป็นงวด (เดือน) 60 งวด
ในอัตรา ดอกเบี้ย 2.5% ต่อปี

แบบที่ 2

ดาวน์ 25% ของราคาขาย ที่เหลือ
ผ่อนชำระเป็นงวด (เดือน) 60 งวด
ในอัตราดอกเบี้ย 2.3% ต่อปี

จงเติมคำตอบลงในตารางให้ถูกต้อง

ตารางแสดงการผ่อนชำระรถไถในแบบต่าง ๆ (ตอบเป็นจำนวนเต็ม)



ราคา	ดาวน์ 20% (บาท)	จำนวนเงินที่ต้องจ่าย ต่อเดือน	ดาวน์ 25% (บาท)	จำนวนเงินที่ต้องจ่าย ต่อเดือน
		60 เดือน (แบบที่ 1)		60 เดือน (แบบที่ 2)
750,000				

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
1.2 การทำสถานการณ์ ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่าย หรือแยกย่อยสถานการณ์ ปัญหา เพื่อให้การ วิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่าย ขึ้น	1. สถานการณ์ปัญหานี้ เกี่ยวกับอะไร และใช้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องใดในการแก้ปัญหา				
1.1 การระบุประเด็นทาง คณิตศาสตร์ของปัญหาที่ ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริง และ การระบุตัวแปรที่สำคัญ 1.3) การให้เหตุผลว่าการใช้ การแสดงแทนทาง คณิตศาสตร์ของสถานการณ์ ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้น สมเหตุสมผล	2. ปัญหาของ สถานการณ์นี้โจทย์ กำหนดอะไร โจทย์ ต้องการอะไรเพราะเหตุ ใดจึงกำหนดสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหานั้น				
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา					
2.1) การเลือกและใช้กลยุทธ์ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 2.2) การนำหลักการและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง โดยแสดงการ แก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้อย่างชัดเจน	3. จงแสดงวิธีการ แก้ปัญหาและสรุป คำตอบ				

องค์ประกอบความฉลาดรู้ คณิตศาสตร์	คำถาม	ผลการ ประเมิน			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2.3) การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	4. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา				
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์					
3.1) การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.2) การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล				
3.3) การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	7. อธิบายว่าอะไรเป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหาของนักเรียน				

เกณฑ์การให้คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	การพิจารณา
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญ	
2 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องทั้งหมดและเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
1 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องเพียงบางส่วนหรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ไม่สามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้	
2 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
1 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	
2 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำการนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้
2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วน และสมเหตุสมผล บางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์	
3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้เพียงบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้
3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	
2 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้
3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริงได้ อย่างถูกต้อง และสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง ได้ ไม่ครบถ้วน และสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบท โลกชีวิตจริงได้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

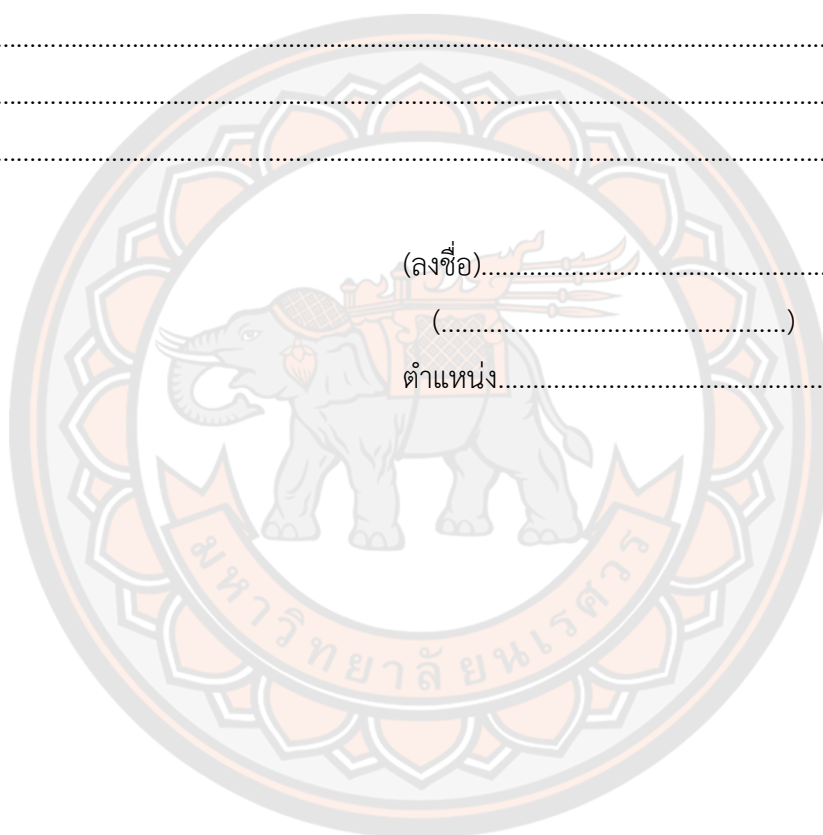
.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



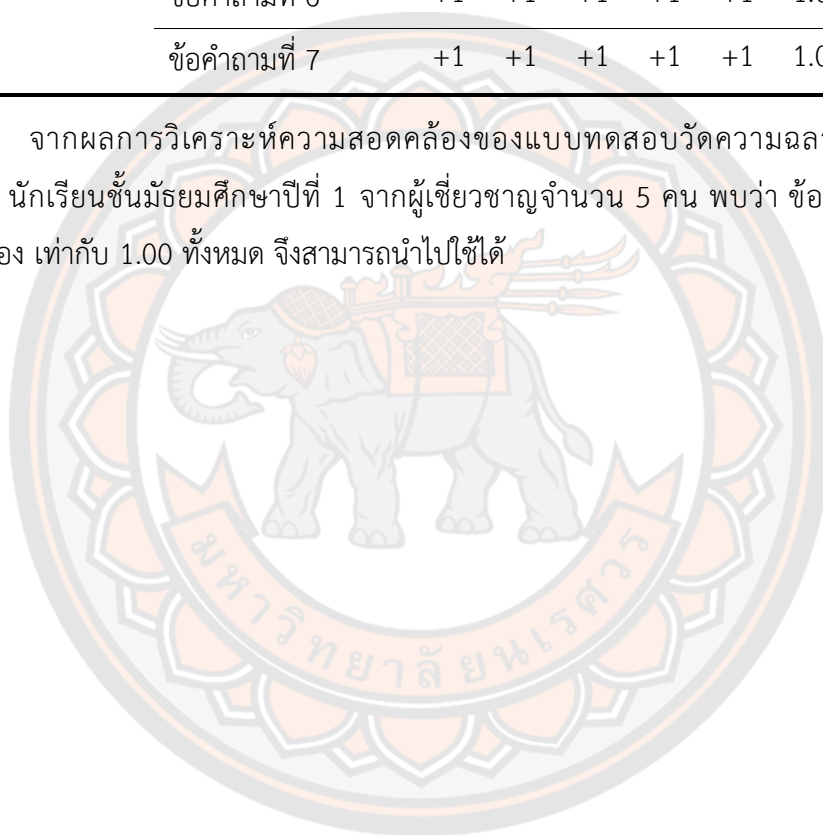
ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความรู้ทัศนศาสตร์

ตาราง 24 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความรู้ทัศนศาสตร์
ผู้เชี่ยวชาญ

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
สถานการณ์ที่ 1 น้ำหมัก ผักบุ้ง เพื่อบำรุงดิน	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2 มัลเบอร์รี ไซเดอร์	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 3 เศรษฐกิจ พอเพียง	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 4	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ดอกเบี้ยเงินผ่อน	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

จากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความรู้คณิตศาสตร์
สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ข้อคำถามมีค่าความ
สอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทั้งหมด จึงสามารถนำไปใช้ได้



ภาคผนวก ข ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

ตาราง 25 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้

คณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถานการณ์	ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
สถานการณ์ที่ 1 น้ำหมักผักบุง เพื่อบำรุงดิน	การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์	1	0.45	ใช้ได้*
		2	0.44	ใช้ได้*
	การใช้หลักการและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	3	0.56	ใช้ได้*
		4	0.51	ใช้ได้*
	การตีความและประเมินผลลัพธ์	5	0.51	ใช้ได้*
		6	0.44	ใช้ได้*
		7	0.48	ใช้ได้*
สถานการณ์ที่ 2 มัลเบอร์รี่ ไซ เดอร์	การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์	1	0.43	ใช้ได้
		2	0.39	ใช้ได้
	การใช้หลักการและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	3	0.57	ใช้ได้
		4	0.16	ตัดทิ้ง
	การตีความและประเมินผลลัพธ์	5	0.12	ตัดทิ้ง
		6	0.32	ใช้ได้
		7	0.19	ตัดทิ้ง
สถานการณ์ที่ 3 เศรษฐกิจ พอเพียง	การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์	1	0.48	ใช้ได้*
		2	0.44	ใช้ได้*
	การใช้หลักการและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	3	0.47	ใช้ได้*
		4	0.48	ใช้ได้*
	การตีความและประเมินผลลัพธ์	5	0.47	ใช้ได้*
		6	0.40	ใช้ได้*
		7	0.48	ใช้ได้*
สถานการณ์ที่ 4 ดอกเบี้ยเงิน ผ่อน	การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหา ในเชิงคณิตศาสตร์	1	0.43	ใช้ได้
		2	0.47	ใช้ได้
	การใช้หลักการและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	3	0.40	ใช้ได้
		4	0.18	ตัดทิ้ง

สถานการณ์	ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
	การตีความและประเมินผลลัพธ์	5	0.43	ใช้ได้
		6	0.17	ตัดทิ้ง
		7	0.19	ตัดทิ้ง

หมายเหตุ : * หมายถึง สถานการณ์และข้อคำถามที่ถูกคัดเลือกนำมาใช้

จากการวิเคราะห์การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบ ว่าข้อคำถามในสถานการณ์ที่ 2, และ 4 ไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากข้อคำถามดังกล่าวมีค่า อำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85



ภาคผนวก ฅ แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา 3) การตีความและประเมินผลลัพธ์ โดยใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำมาสร้างข้อสอบเป็นสถานการณ์ ให้นักเรียนตอบคำถาม
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 2 สถานการณ์
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นลักษณะข้อสอบ แบบแสดงวิธีทำโดยให้นักเรียนเขียนคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำอย่างละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนด คะแนนเต็ม 28 คะแนน

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

สถานการณ์ที่ 1 น้ำหมักผักบุงเพื่อบำรุงดิน

คำชี้แจง อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และตอบคำถามที่กำหนดให้

ถ้านักเรียนต้องการปรับสภาพดิน เพื่อให้ดินมีแร่ธาตุ ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากดินเสื่อมโทรมจากการทำนาหลายครั้งติดต่อกัน โดยใช้ น้ำหมักจากผักบุง ตามอัตราส่วน ดังภาพ



ในกระบวนการหมักทิ้งไว้ 3 เดือน จะได้น้ำหมักพร้อมใช้ประมาณ 5 ลิตร

นักเรียนจะต้องทำน้ำหมักผักบุงบำรุงดิน เพื่อใช้กับพื้นที่ทางการเกษตรที่บ้านของนักเรียน จะต้องเตรียมวัตถุดิบแต่ละอย่าง อย่างละเท่าไร จึงจะเพียงพอต่อการปรับสภาพดินในพื้นที่ทางการเกษตรของบ้านนักเรียนพอดี

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สถานการณ์ปัญหานี้เกี่ยวกับอะไร และใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดในการแก้ปัญหา

(2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาของสถานการณ์นี้โจทย์กำหนดอะไร โจทย์ต้องการอะไรเพราะเหตุใดจึงกำหนด
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหานั้น (2 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไร

ตอบ

โจทย์ต้องการอะไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบ (2 คะแนน)

ตอบ

4. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

7. อธิบายว่าอะไรเป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหานักเรียน (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

สถานการณ์ที่ 2 เศรษฐกิจพอเพียง

คำชี้แจง อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และตอบคำถามที่กำหนดให้

เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริในหลวงรัชกาลที่ 9 การแบ่งพื้นที่ทำกินตามหลักเกษตรทฤษฎีใหม่



ลุงทองดี เกษตรกรมือใหม่ ต้องการทำการเกษตรตามโครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ ที่จะจัดสรรที่ทำกินให้เหมาะสม โดยแบ่งพื้นที่ในการทำนาต่อพื้นที่ปลูกพืชสวนและ พืชไร่ต่อพื้นที่สร้างบ่อกักเก็บน้ำต่อพื้นที่สร้างบ้านเรือนและถนน เป็น 30 : 30 : 30 : 10 ถ้าลุงทองดี มีที่ดินทั้งหมด 25 ไร่ นักเรียนคิดว่าลุงทองดี ใช้พื้นที่สร้างบ่อกักเก็บน้ำ รวมกับพื้นที่สร้างบ้านเรือนและถนนทั้งหมดกี่ไร่

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. สถานการณ์ปัญหานี้เกี่ยวกับอะไร และใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดในการแก้ปัญหา

(2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

2. ปัญหาของสถานการณ์นี้โจทก์กำหนดอะไร โจทก์ต้องการอะไรเพราะเหตุใดจึงกำหนด
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหานั้น (2 คะแนน)

โจทย์กำหนดอะไร

ตอบ

.....

โจทย์ต้องการอะไร

ตอบ

.....

.....

.....

3. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบ (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

4. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

7. อธิบายว่าอะไรเป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหานักเรียน (2 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ญ ผลการผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 26 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบงาน				คะแนนระหว่างเรียนจากการ ทำแบบทดสอบความสามารถ ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์
	ครั้งที่ 1 (14)	ครั้งที่ 2 (14)	ครั้งที่ 3 (14)	ครั้งที่ 4 (14)	
1	11	11	11	12	23
2	11	11	11	11	22
3	9	10	10	11	21
4	10	11	12	11	22
5	10	10	10	11	21
6	9	10	10	11	20
7	11	11	12	12	22
8	11	10	11	10	20
9	10	9	10	10	20
คะแนนรวม	92	93	97	99	191
คะแนนเฉลี่ย	10.22	10.33	10.78	11.00	21.22
คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ	73.02	73.81	76.98	78.57	75.79
รวมเฉลี่ย $E_1 / E_2 = 75.60 / 75.79$					

ภาคผนวก ก ผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 27 แสดงผลคะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนผลต่างของ
นักเรียน จำนวน 40 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (28 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (28 คะแนน)	คะแนนผลต่าง (D)
1	11	23	12
2	10	23	13
3	12	25	13
4	12	20	8
5	15	22	7
6	10	24	14
7	10	24	14
8	16	24	8
9	10	24	14
10	14	21	7
11	15	22	7
12	11	23	12
13	11	16	5
14	10	21	11
15	14	18	4
16	12	17	5
17	12	18	6
18	10	19	9
19	13	23	10
20	10	22	12
21	15	19	4
22	10	22	12
23	12	20	8

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (28 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (28 คะแนน)	คะแนนผลต่าง (D)
24	14	21	7
25	11	24	13
26	10	23	13
27	15	22	7
28	14	18	4
29	13	19	6
30	13	21	8
31	13	18	5
32	11	21	10
33	14	22	8
34	12	21	9
35	10	23	13
36	10	21	11
37	11	24	13
38	13	23	10
39	14	19	5
40	11	24	13
$\bar{X}$	12.10	21.35	9.25
S.D.	1.84	2.28	3.26

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้าง
ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วิชา คณิตศาสตร์ 2 ค21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร้อยละ เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของ

จำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง ต่อ 100

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

นักเรียนสามารถระบุโน้ตส้นเกี่ยวกับ เรื่อง ร้อยละจากสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริง
หรือเสมือนจริงได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ต้องใช้ความรู้ เรื่อง ร้อยละ
และคณิตศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงเรื่อง ร้อยละที่
กำหนดให้โดยใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้

ด้านคุณลักษณะ(A)

นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสังคมและบริบทชุมชนของตนเอง

4.สาระการเรียนรู้

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100 ซึ่งการใช้ร้อยละ จะทำให้เห็นการเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งต่างๆได้ง่ายและชัดเจนขึ้น

5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการให้เหตุผล
4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
5. ความสามารถในการสื่อสาร

6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

7.ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- ☒ การแก้ปัญหา
- ☒ การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ☒ การเชื่อมโยง
- ☒ การให้เหตุผล
- ☒ การคิดสร้างสรรค์

8. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (20 นาที)

1. ครูสนทนากับนักเรียนในเรื่อง แนวทางการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง และให้นักเรียนดู VDO ทฤษฎีใหม่เป็นแนวทางในการบริหารจัดการที่ดินและน้ำ ซึ่งทฤษฎีใหม่ขั้นต้น ให้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ตามอัตราส่วน 30:30:30:10 (ครูเปิดประเด็นสอบถามนักเรียนทฤษฎีใหม่ในแต่ละส่วนแบ่งพื้นที่ออกเป็นอะไรบ้าง

- พื้นที่ส่วนที่หนึ่ง ประมาณ 30% คืออะไร
- พื้นที่ส่วนที่สอง ประมาณ 30% คืออะไร
- พื้นที่ส่วนที่สาม ประมาณ 30% คืออะไร

- พื้นที่ส่วนที่สอง ประมาณ 10% คืออะไร

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (40 นาที)

2. ครูให้นักเรียนเล่นเกมสนุกกับร้อยละ (Wordwall) โดยครูอธิบายวิธีการเล่นแฟลชการ์ด โดยให้นักเรียนจับคู่ร้อยละกับคำตอบให้ถูกต้อง ในเวลา 3 นาที นักเรียนจะต้องจับคู่ความสัมพันธ์ของ อัตราส่วนและร้อยละให้ถูกต้อง



3. ครูเสนอถึงการทำกิจกรรมเกมแฟลชการ์ดสนุกกับร้อยละ ว่าในแฟลชการ์ดแต่ละคำถาม จะเป็นตัวเลขหรืออัตราส่วนที่สามารถเขียนเป็นร้อยละและเปอร์เซ็นต์ ได้ดังนี้

1. จากการเขียนอัตราส่วนใดให้อยู่ในรูปร้อยละ จะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 แล้วจะได้จำนวนแรกของอัตราส่วนเป็นค่าของร้อยละที่ต้องการ
2. การเขียนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนทำได้โดยเขียนเป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนแรกเป็นค่าของร้อยละ และจำนวนหลังเป็น 100

ตัวอย่าง

1. จงเขียน 0.8 ในรูปเปอร์เซ็นต์

$$0.8 = \frac{8 \times 10}{10 \times 10} = \frac{80}{100} = 80 \%$$

2. จงเขียน 0.95 ในรูปร้อยละ

$$0.95 = \frac{0.95 \times 10}{10 \times 10} = \frac{95}{100} = \text{ร้อยละ } 95$$

3. $1\frac{1}{2}$ จงเขียนในรูปเปอร์เซ็นต์

$$1\frac{1}{2} = \frac{3 \times 50}{2 \times 50} = \frac{150}{100} = 150 \%$$

4. ครูสนทนากับนักเรียนเราสามารถใช้ความรู้ในเรื่องของ อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละให้นำหลักการของอัตราส่วนและวิธีการคำนวณหาตัวแปรจากสัดส่วน มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 25% ของ 60 เท่ากับเท่าไร

วิธีทำ สมมติให้ 25% ของ 60 เท่ากับ c

พิจารณาประโยค 25% ของ 60 เท่ากับ c

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

เขียนสมการได้ดังนี้ $\frac{25}{100} \times 60 = c$

จะได้ $c = \frac{25 \times 60}{100}$

$c = 15$

นั่นคือ 25% ของ 60 เท่ากับ 15

ตอบ 25% ของ 60 เท่ากับ 15

ตัวอย่างที่ 2 9 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 45

วิธีทำ สมมติให้ 9 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 45

พิจารณาประโยค 9 เป็นกี่ b% ของ 45

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

เขียนสมการได้ดังนี้ $9 = \frac{b}{100} \times 45$

จะได้ $b = \frac{9 \times 100}{45}$

$b = 20$

นั่นคือ 9 เป็น 20% ของ 45

ตอบ 9 เป็น 20% ของ 45

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (60 นาที)

5. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา แนวทางการทำเกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง จากนั้นก็เริ่มแบ่งพื้นที่ในสวนตามเกษตรทฤษฎีใหม่จากสูตร 30:30:30:10 ซึ่งใช้หลักแนวทางการทำการเกษตรผสมผสาน ให้ง่ายและเหมาะสมกับพื้นที่ของเราเอง โดยบ้านของลุงชนุน มีพื้นที่ 20 ไร่

จัดสรรพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัยออกเป็น 4 ส่วน



5.1 ถ้าชุมชน มีพื้นที่ 20 ไร่ สามารถจัดสรรพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ส่วนละกี่ไร่

วิธีทำ ชุมชน มีพื้นที่ 20 ไร่ ตามเกษตรทฤษฎีใหม่จากสูตร 30:30:30:10

- ส่วนที่ 1 ขุดสระกักเก็บน้ำ 30% ของพื้นที่

สมมติให้ 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นสระกักเก็บน้ำกี่ไร่

พิจารณาประโยค 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นสระกักเก็บน้ำ X ไร่

$$\text{เขียนสมการ} \quad \frac{30}{100} \times 20 = x$$

$$\text{จะได้} \quad x = 6$$

ดังนั้น ขุดสระกักเก็บน้ำ 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นสระกักเก็บน้ำ 6 ไร่

- ส่วนที่ 2 ปลูกข้าว 30% ของพื้นที่

สมมติให้ 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวกี่ไร่

พิจารณาประโยค 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าว R ไร่

$$\text{เขียนสมการ} \quad \frac{30}{100} \times 20 = R$$

$$\text{จะได้} \quad R = 6$$

ดังนั้น ปลูกข้าว 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าว 6 ไร่

- ส่วนที่ 3 ปลูกผลไม้ยืนต้น 30% ของพื้นที่

สมมติให้ 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกผลไม้ยืนต้นกี่ไร่

พิจารณาประโยค 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกผลไม้ยืนต้น T ไร่

$$\text{เขียนสมการ} \quad \frac{30}{100} \times 20 = T$$

$$\text{จะได้} \quad T = 6$$

ดังนั้น ปลูกผลไม้ยืนต้น 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่ปลูกผลไม้ยืนต้น 6 ไร่

- ส่วนที่ 4 ที่พักอาศัย 10% ของพื้นที่

สมมติให้ 10% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่พักอาศัยก็ไร่

พิจารณาประโยค 10% ของพื้นที่ 20 ไร่ เป็นพื้นที่พักอาศัย W ไร่

$$\text{เขียนสมการ} \quad \frac{10}{100} \times 20 = W$$

$$\text{จะได้} \quad W = 2$$

ดังนั้น ที่พักอาศัย 10% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่พักอาศัย 2 ไร่

ตอบ ถ้าลุงชนุน มีพื้นที่ 20 ไร่ สามารถจัดสรรพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

- ขุดสระกักเก็บน้ำ 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นสระกักเก็บน้ำ 6 ไร่
- ปลุกข้าว 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าว 6 ไร่
- ปลูกผลไม้ยืนต้น 30% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่ปลูกผลไม้ยืนต้น 6 ไร่
- ที่พักอาศัย 10% ของพื้นที่ 20 ไร่ จะเป็นพื้นที่พักอาศัย 2 ไร่

5.2 ถ้าลุงชนุน มีพื้นที่ปลูกข้าว 24 ไร่ ลุงชนุนจะมีที่พักอาศัยกี่ไร่

วิธีทำ ให้ x แทน พื้นที่ทั้งหมดของลุงชนุน

สมมติให้ มีพื้นที่ปลูกข้าว 24 ไร่ คิดเป็น 30% ของพื้นที่ทั้งหมด

$$\text{พิจารณาประโยค} \quad 24 = \frac{30}{100} \times X$$

$$\text{จะได้} \quad X = \frac{2,400}{30}$$

$$X = 80$$

ลุงชนุนมีพื้นที่ทั้งหมด 80 ไร่

เนื่องจาก ลุงชนุนจะมีที่พักอาศัย 10% ของพื้นที่ทั้งหมด

สมมติให้ 10% ของพื้นที่ 80 ไร่ เป็นพื้นที่พักอาศัยก็ไร่

พิจารณาประโยค 10% ของพื้นที่ 80 ไร่ เป็นพื้นที่พักอาศัย W ไร่

$$\text{เขียนสมการ} \quad \frac{10}{100} \times 80 = W$$

$$\text{จะได้} \quad W = 8$$

ดังนั้น ที่พักอาศัย 10% ของพื้นที่ 80 ไร่ จะเป็นพื้นที่พักอาศัย 8 ไร่

ตอบ ถ้าลุงชนุน มีพื้นที่พักอาศัย 8 ไร่

5.3 ถ้าลุงขุน มีพื้นที่ปลูกข้าวกับปลูกผลไม้ยืนต้นรวม 30 ไร่ ลุงขุนจะมีพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัยกี่ไร่

วิธีทำ ให้ Y แทน พื้นที่ทั้งหมดของลุงขุน

มีพื้นที่ปลูกข้าวกับปลูกผลไม้ยืนต้นรวม 60%

สมมติให้ มีพื้นที่ปลูกข้าวกับปลูกผลไม้ยืนต้นรวม 30 ไร่ คิดเป็น 60% ของพื้นที่ทั้งหมด

$$\begin{aligned} \text{พิจารณาประโยค} \quad 30 &= \frac{60}{100} \times X \\ \text{จะได้} \quad X &= \frac{3,000}{60} \\ X &= 50 \end{aligned}$$

ลุงขุนมีพื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่

เนื่องจาก ลุงขุนจะมีพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัยกี่ไร่

และ พื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัยรวมเป็น 40% ของพื้นที่ทั้งหมด

สมมติให้ 40% ของพื้นที่ 50 ไร่ เป็นพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัยกี่ไร่

พิจารณาประโยค 40% ของพื้นที่ 50 ไร่ เป็นพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัย A ไร่

$$\begin{aligned} \text{เขียนสมการ} \quad \frac{40}{100} \times 50 &= A \\ \text{จะได้} \quad A &= 20 \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัยรวมเป็น 40% ของพื้นที่ 50 ไร่

จะเป็นพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัย 20 ไร่

ตอบ ลุงขุนจะมีพื้นที่ขุดสระกักเก็บน้ำกับที่พักอาศัย 20 ไร่

6. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละให้นำหลักการของอัตราส่วนและวิธีการคำนวณหาตัวแปรจากสัดส่วนมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา โดยใช้การคูณไขว้และใช้ระบบการแก้สมการเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาสถานการณ์ โดยมีวิธีการดังนี้

6.1 ให้ตัวแปร แทนจำนวนที่ต้องการหา

6.2 เขียนร้อยละ เขียนสัดส่วนแสดงการเท่ากัน

6.3 หาค่าของตัวแปรโดยการคูณไขว้แล้วใช้ระบบการแก้สมการ

7. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 5 คนตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งแต่ละคนมีหน้าที่ดังต่อไปนี้ หัวหน้ากลุ่ม 1 คน ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพพร้อมหัวหน้า 1 คน ทำหน้าที่ผู้ช่วยควบคุมกิจกรรมให้ดำเนินไปได้ ผู้จัดบันทึก 1 คน ผู้นำเสนอ 2 คนทำหน้าที่นำเอาข้อสรุปของกลุ่มไปถ่ายทอดแก่เพื่อนในชั้นเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ชั่วโมงที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (20 นาที)

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคกหนองนา โดยเป็นสถานการณ์ปัญหาการแบ่งพื้นที่ ซึ่งมีเงื่อนไขตามที่สถานการณ์กำหนด ก่อนเริ่มกิจกรรมครูเน้นย้ำว่าทุกคนต้องมีโอกาสได้คิดได้แสดงความคิดเห็น และสมาชิกต้องรับฟังความคิดเห็นของกันละกันด้วย ถ้าไม่เข้าใจในสิ่งที่เพื่อนพูดให้ถามทุกอย่างจนกว่าจะกระจ่าง ให้เกิดผลในการพูด อธิบาย ถาม และตอบคำถาม

9. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคกหนองนา โดยให้เพื่อนในชั้นเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นที่นำเสนอ

10. จากนั้นครูใช้คำถามนำนักเรียน ไปสู่การอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปเรื่อง ร้อยละ ที่ได้จากการทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (40 นาที)

11. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 แบ่งสมบัติ โดยให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยในใบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

12. หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่ได้จากการเรียนในชั่วโมงนี้โดยให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม "นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในเรื่องของร้อยละแก้ไขปัญหาสถานการณ์ได้อย่างไร" นำไปสู่ข้อสรุปร่วมกันได้ดังนี้

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง ต่อ 100 ในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละให้นำหลักการของอัตราส่วนและวิธีการคำนวณหาตัวแปรจากสัดส่วนมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา โดยใช้การคูณไขว้และใช้ระบบการแก้สมการเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาสถานการณ์ โดยมีวิธีการดังนี้

1. ให้ตัวแปร แทนจำนวนที่ต้องการหา
2. เขียนร้อยละ เขียนสัดส่วนแสดงการเท่ากัน
3. หาค่าของตัวแปรโดยการคูณไขว้แล้วใช้ระบบการแก้สมการ

9. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.1
- 9.2 กิจกรรมเกมสนุกกับร้อยละ (Wordwall)
- 9.3 ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคกหนองนา
- 9.4 ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 แบ่งสมบัติ
- 7.4 ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

10. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ สามารถระบุมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่อง ร้อยละ จากสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงได้	ตรวจกิจกรรมเกม สนุกกับร้อยละ (Wordwall)	กิจกรรมเกมสนุก กับร้อยละ (Wordwall)	ระดับคุณภาพดีขึ้น ไปผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะกระบวนการ 1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ต้องใช้ความรู้ เรื่อง ร้อยละ และ คณิตศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ 2. นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงเรื่อง ร้อยละที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้	ตรวจใบกิจกรรม การเรียนรู้ที่ 5-6 และสังเกต พฤติกรรมระหว่าง เรียน	- ใบกิจกรรมการ เรียนรู้ที่ 5-6 - แบบประเมิน ใบกิจกรรม - แบบประเมิน ใบงาน	ระดับคุณภาพดีขึ้น ไปผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสังคมและบริบทชุมชนของตนเอง	สังเกตจากการร่วม กิจกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมิน พฤติกรรม	ระดับคุณภาพดีขึ้น ไปผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การให้คะแนนความฉลาดรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	การพิจารณา
1) การคิด/แปลงสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	
1.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญ	
2 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องทั้งหมดและเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
1 คะแนน	ระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญได้ถูกต้องเพียงบางส่วนหรือยังเพียงพอในการแปลงปัญหาให้เป็นคณิตศาสตร์
0 คะแนน	ไม่สามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทโลกชีวิตจริงและ การระบุตัวแปรที่สำคัญไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ระบุ
1.2 การทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น	
2 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	ทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถทำสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่ายหรือแยกย่อยสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นได้
1.3 การให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วนและสมเหตุสมผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่าการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ใน บริบทโลกชีวิตจริงนั้นสมเหตุสมผลได้
2) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา	
2.1 คิดและนำกลยุทธ์ในการหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้	
2 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
1 คะแนน	เลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถเลือกและใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้
2.2 การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	
2 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	การนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้ถูกต้อง ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่สามารถนำการนำหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนได้
2.3 การให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล	
2 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้ไม่ครบถ้วน และสมเหตุสมผล บางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถให้เหตุผลว่ากระบวนการและขั้นตอนในการหาผลลัพธ์หรือวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผลได้
3) การตีความและประเมินผลลัพธ์	
3.1 การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม
1 คะแนน	ประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้เพียงบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในบริบท ของปัญหาโลกชีวิตจริงได้
3.2 การอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความสมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหา	
2 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน
1 คะแนน	อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	ไม่อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์มีความ สมเหตุสมผลหรือไม่สมเหตุสมผลกับบริบทของปัญหาได้
3.3 การตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริง	
2 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปทีบริบทโลกชีวิตจริงได้ อย่างถูกต้อง และสมเหตุสมผล

คะแนน	การพิจารณา
1 คะแนน	ตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปท่บริบทโลกชีวิตจริง ได้ ไม่ครบถ้วน และสมเหตุผลผลบางส่วน
0 คะแนน	ไม่สามารถการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปท่บริบท โลกชีวิตจริงได้

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็น	ระดับคะแนน		ปรับปรุง (1)
	ดี (3)	พอใช้ (2)	
วินัย	ตรงต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและ รับผิดชอบในการ ทำงานปฏิบัติเป็นปกติ วิสัย และเป็น แบบอย่างที่ดี	ตรงต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและ รับผิดชอบในการ ทำงาน	ไม่ตรงต่อเวลาในการ ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและ ไม่รับผิดชอบในการ ทำงาน
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้า หาความรู้จากสื่อต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่ง ที่เรียนรู้สรุปเป็นองค์ ความรู้มีการ แลกเปลี่ยนความรู้กับ เพื่อนด้วยวิธีการต่างๆ เป็นอย่างดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่แต่ ยังไม่ค่อยมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ สนใจทำกิจกรรมการ เรียนรู้สามารถศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จาก สื่อต่างๆ ได้วิเคราะห์ ข้อมูลจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ได้ แต่ไม่มีการแลกเปลี่ยน ความรู้กับเพื่อน	ไม่ตั้งใจเรียนและไม่ เอาใจใส่ในการเรียนรู้ แต่ สนใจทำกิจกรรม การเรียนรู้สามารถ ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้จากสื่อต่างๆ ได้

ประเด็น	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายได้ดีมาก	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายได้ดี	ตั้งใจเรียนและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงานด้วยความเพียรค่อนข้างน้อยไม่ค่อยพยายามและไม่อดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

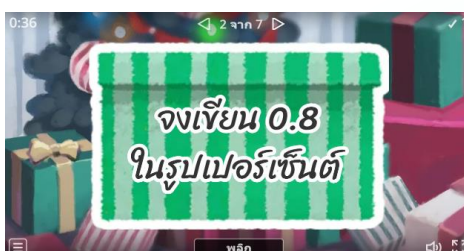
เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ	ระดับคุณภาพของพฤติกรรม
7 - 9	3	ดี
4 - 6	2	พอใช้
ต่ำกว่า 3	1	ปรับปรุง

กิจกรรมเกมสนุกกับร้อยละ (Wordwall)

เรื่อง ร้อยละ

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบให้ถูกต้อง ตามเวลาที่กำหนด



ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมเกมสนุกกับร้อยละ

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคกหนองนา



“โคก หนอง นา โมเดล” จึงเป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ไขปัญหาเรื่องการจัดการน้ำ ที่สถาบันเศรษฐกิจ พอเพียงและมูลนิธิสิทธธรรมชาติ ได้น้อมนำพระ ราชาดำรัสในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพล อดุลยเดช รัชกาลที่ 9 ด้านการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ตาม แนวเศรษฐกิจ พอเพียงมาใช้ในการจัดการน้ำ และพื้นที่ การเกษตร โดยมีการผสมผสานกับภูมิปัญญาพื้นบ้าน ให้ สอดคล้องกัน โดยแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ดังนี้ 30% สำหรับแหล่งน้ำ โดยการขุดบ่อ ทำหนองและคลองไส้ไก่ 30% สำหรับทำนา ปลูกข้าว 30% สำหรับทำโคกหรือป่า ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ก็คือปลูกไม้ใช้สอย ไม้กินได้และไม่เศรษฐกิจเพื่อให้ได้ประโยชน์ คือ มีกิน มีอยู่ มี ใช้ มีความสมบูรณ์และความร่มเย็น และ 10% สำหรับที่อยู่อาศัย และเลี้ยงสัตว์ เช่น ไก่ ปลา วัว และควาย เป็นต้น

สถานการณ์ ป่าจำปีมีที่ดิน 50 ไร่ ต้องการเข้าร่วมโครงการ โคกหนองนาโดยแบ่งพื้นที่เป็น สัดส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ดังนี้

30% สำหรับแหล่งน้ำ โดยการขุดบ่อ ทำหนองและคลองไส้ไก่

30% สำหรับทำนา ปลูกข้าว

30% สำหรับทำโคกหรือป่า ปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ก็คือปลูกไม้ใช้สอย ไม้กินได้ และไม่เศรษฐกิจเพื่อให้ได้ประโยชน์ คือ มีกิน มีอยู่ มีใช้ มีความสมบูรณ์และความร่มเย็น

10% สำหรับที่อยู่อาศัย และเลี้ยงสัตว์ เช่น ไก่ ปลา วัว และควาย เป็นต้น

ภาพ 7 ตัวอย่างใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โคก หนอง นา โมเดล

4. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้หลักการหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่
จงอธิบายพร้อมเหตุผล

ตอบ

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ จงอธิบายพร้อมเหตุผล

ตอบ

.....

.....

.....

.....

7. อธิบายว่าอะไรเป็นอุปสรรคในการแก้ปัญหานักเรียน

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก รู แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนโดยกำหนด
เกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินนี้นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง รายการประเมินนี้นักเรียนมีความพึงพอใจมาก
3 หมายถึง รายการประเมินนี้นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง รายการประเมินนี้นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง รายการประเมินนี้นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
	1.1 ครูมีการชี้แนะแนวทางในการทำกิจกรรมการเรียนรู้					
	1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับบริบทในชุมชน					
	1.3 การจัดการเรียนการสอนนี้มีความน่าสนใจ มากกว่าที่เคยเรียนมา					
	1.4 นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลมากขึ้น					
	1.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออกมากขึ้น					
2	ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน					
	2.1 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
	2.2 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
	2.3 ครูส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายจากการใช้คำถาม					
	2.4 ครูส่งเสริมให้นักเรียนรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น					
	2.5 ครูมีความเป็นกันเองกับ นักเรียน					
3	ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้					
	3.1 ครูใช้สื่อได้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
	3.2 ครูมีการใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบในการจัดการเรียนรู้					
	3.3 เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและจดจำได้นาน					
	3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ สื่อ					
	3.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ					
4	ด้านการวัดและประเมินผล					
	4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง					
	4.2 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน					
	4.3 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการตีความปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์					
	4.4 ครูมีการแจ้งผลย้อนกลับและชี้ทางไปสู่การ แก้ไขและปรับปรุง					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
	4.5. นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในการสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน					

ข้อเสนอแนะ

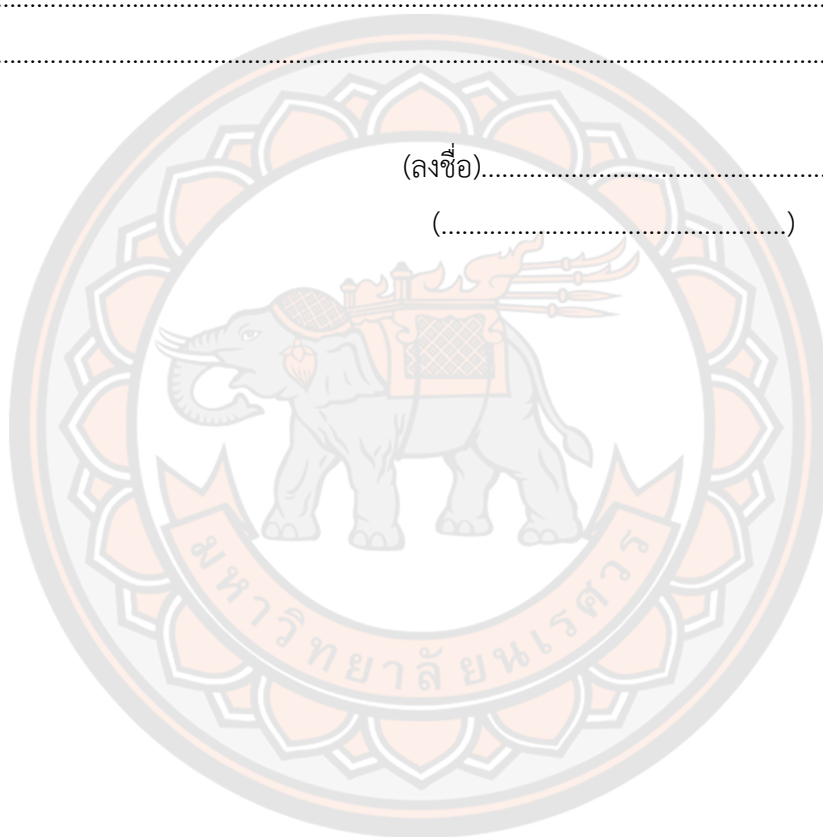
.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)



ภาคผนวก ๗ ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าแบบสอบถามนี้มีข้อความเหมาะสมหรือไม่ จากนั้นเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่ารายการนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
- 1 ถ้าแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
1	ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1.1 ครูมีการชี้แนะแนวทางในการ ทำกิจกรรม การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดย เชื่อมโยงความสัมพันธ์กับบริบท ในชุมชน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.3 การจัดการเรียนการสอนนี้มี ความน่าสนใจ มากกว่าที่เคยเรียน มา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.4 นักเรียนมีการพัฒนา ความสามารถในการ ให้เหตุผล มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้า แสดงออกมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	ด้านบรรยากาศการเรียนการสอน							
	2.1 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมี ส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	2.2 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้น ในการเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
	2.3 ครูส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายจากการใช้คำถาม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	2.4 ครูส่งเสริมให้นักเรียนรับฟังและยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	2.5 ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้							
	3.1 ครูใช้สื่อได้เหมาะสมและสอดคล้องกับ เนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	3.2 ครูมีการใช้สื่อที่หลากหลายรูปแบบใน การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	3.3 เป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ง่ายและจดจำได้นาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	3.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ สื่อ	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
	3.5 ครูส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	ด้านการวัดและประเมินผล							
	4.1 นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	4.2 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
	4.3 ครูมีการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการตีความ ปัญหาในเชิง	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
คณิตศาสตร์								
	4.4 ครูมีการแจ้งผลย้อนกลับและชี้ทางไปสู่การ แก้ไขและปรับปรุง	+1	0	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
	4.5 นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนไป ใช้ในการสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ฅ ผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบท
เป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1

ตาราง 28 ผลคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน

คนที่	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10
1	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
3	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4
4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5
5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4
6	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5
7	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	5	5	5	5	5	5	3	3
9	4	5	4	3	5	5	5	3	5	3
10	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4
11	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5
12	5	4	5	3	4	5	5	4	3	5
13	5	5	5	3	4	5	5	4	3	5
14	5	4	5	3	4	5	5	5	5	5
15	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5
16	5	5	4	3	4	2	3	5	5	5
17	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5
18	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5
19	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5
20	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
21	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
22	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5

คนที่	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10
23	3	5	4	5	5	4	5	5	5	5
24	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
25	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5
26	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
27	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5
28	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5
29	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5
30	5	5	3	5	4	4	5	5	5	4
31	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4
32	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4
33	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4
34	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
35	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5
36	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4
37	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4
38	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4
39	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5
40	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5
$\bar{X}$	4.58	4.55	4.53	4.53	4.58	4.53	4.78	4.70	4.60	4.63
S.D.	0.55	0.55	0.55	0.75	0.55	0.64	0.48	0.52	0.67	0.59

คนที่	ข้อ11	ข้อ12	ข้อ13	ข้อ14	ข้อ15	ข้อ16	ข้อ17	ข้อ18	ข้อ19	ข้อ20
1	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5
2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
3	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5
4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	5
6	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5
7	4	5	3	4	4	4	4	4	4	5
8	3	5	4	5	5	5	3	4	3	5
9	4	5	5	4	3	4	5	4	4	5
10	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5
11	3	5	4	4	4	5	4	5	5	5
12	3	5	4	5	3	4	3	5	5	5
13	3	5	5	5	3	3	3	5	5	5
14	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5
15	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
16	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5
17	5	5	5	4	3	4	5	5	5	5
18	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5
19	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5
20	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5
21	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5
22	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5
23	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
24	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
25	5	5	4	5	5	4	4	4	5	5
26	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
27	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
28	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5

คนที่	ข้อ11	ข้อ12	ข้อ13	ข้อ14	ข้อ15	ข้อ16	ข้อ17	ข้อ18	ข้อ19	ข้อ20
29	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5
30	5	5	5	3	5	4	5	4	5	5
31	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
32	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5
33	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
34	5	3	4	5	5	3	5	5	5	3
35	4	3	5	5	5	4	5	5	5	3
36	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4
37	4	3	5	5	5	4	5	4	5	3
38	4	4	4	5	5	4	5	4	5	4
39	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4
40	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4
$\bar{X}$	4.53	4.68	4.55	4.53	4.53	4.13	4.60	4.50	4.65	4.68
S.D.	0.68	0.62	0.55	0.55	0.75	0.46	0.67	0.51	0.53	0.62

รูปภาพระหว่างทำกิจกรรม



ภาพ 8 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์



ภาพ 9 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์



ภาพ 10 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้

รูปภาพระหว่างทำกิจกรรม



ภาพ 11 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 4 การร่วมมือ



ภาพ 12 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น