



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิง
ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



กิตติพร อักษรนิตติ

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิง
ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

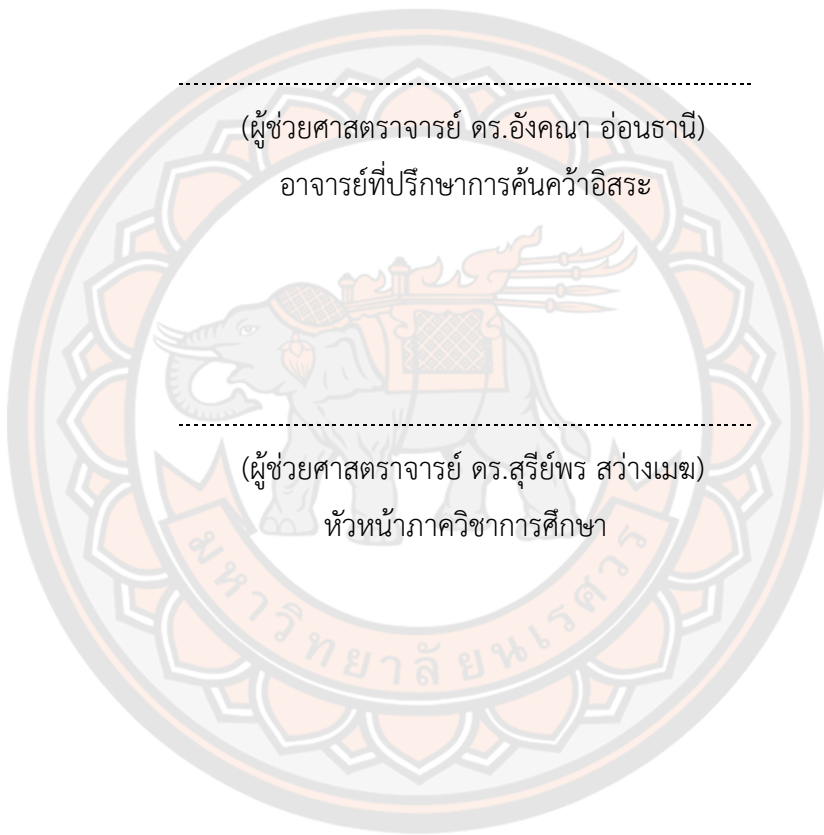
การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม
ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5"
ของ กิตติพร อักษรนิตติ
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

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

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	กิติธิพร อักษรนิติ
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้, การสอนแนะให้รู้คิด (CGI), ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการวิจัยโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านวังปรากภู(ประชานุกูล) จำนวน 11 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) 2) แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข 3) แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติ Nonparametric Statistics ของ Wilcoxon

(Z – test) และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2)

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

2.1 ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยนักเรียนสามารถเข้าใจในปัญหา สามารถวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา สามารถเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา สามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ สามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข สามารถพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อธิบายเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY COGNITIVELY GUIDED INSTRUCTION (CGI) TO PROMOTE NUMERICAL LITERACY FOR GRADE 5 STUDENTS
Author	Kitthiporn Aksornniti
Advisor	Assistant Professor Dr. Angkana Onthanee
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2023
Keywords	Learning Activities, Cognitively Guided Instruction (CGI), Numerical Literacy

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to construct and assess the efficiency of learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) to promote numerical literacy for grade 5 students, using criterion of 75/75 2) to study the result of learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) to promote numerical literacy for grade 5 students. Steps of research and development were 2 follows: Step 1: to construct and assess the efficiency of learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) to promote numerical literacy for grade 5 students, using a criterion of 75/75. The activity was certified by 3 experts and then tried out with 3 students of grade 5 at Bannamphimitrathap 214 School in the second semester of academic year 2023 under Uttaradit Primary Educational Service area office 1, to evaluate the appropriateness of the language, contents, and time. After revising the activity, it was tried out with 9 students of grade 5 to assess the efficiency of learning activities by using criterion of 75/75. Step 2: to study the result of learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) to promote numerical literacy for grade 5 students. The sample group was 11 students of grade 5 at Banwangprakot (Prachanukoon) School in the second semester of academic year 2023. This research used Purposive Sampling and One-Group Pretest-Posttest Design. The research tools included 1) learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) 2) the measurement of numerical literacy 3) field notes. The data

were analyzed using mean scores, standard deviation, Nonparametric Statistics of Wilcoxon (Z – test) and effectiveness equal (E_1/E_2).

The result of this research

1. The learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) had 4 steps; 1) Problem presentation step 2) to analyze and resolve the problem 3) to report the result and problem solving 4) to discuss and problem solving. The result of this research had appropriate and high quality (X-bar = 4.65, S.D. = 0.31) and the lesson plan had appropriate and high quality (X-bar = 4.56, S.D. = 0.27). The effectiveness was 76.48/75.19.

2. The result of learning activities by using cognitively guided instruction (CGI)

2.1 The numerical literacy in the posttest with learning activities by using cognitively guided instruction (CGI) was higher than in the pretest with a statistical level of .05.

2.2 Students gained the numerical literacy. Students could understand problem, analyze problems, interpret and explain solutions. Students could choose mathematical methods to solve problems and could define variables and mathematical symbols. Students could check the results and reasonableness of the answer by interpreting it within the context or situation of real-life problems.

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นທີ່ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น คอยตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง และเสนอแนะแนวทางในการทำวิจัยด้วยความเอาใจใส่ อย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาในการทำวิจัยฉบับนี้ จนทำให้การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ธำรงโสทธิสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย นครสวรรค์ นายสุริยา มาติดต่อ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านท่าสอง และนางสาว กัญญารัตน์ ขอบคุณ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ที่กรุณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างละเอียด พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่ ผู้วิจัยสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยได้อย่างแท้จริง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 และผู้อำนวยการโรงเรียนบ้าน วังปรากฎ(ประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 เป็นอย่างสูงที่ ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขอบคุณคณะครูโรงเรียนบ้านวังปรากฎ(ประชานุกูล)ทุกท่านที่เข้าใจ คอยดูแล ช่วยเหลือ และให้ กำลังใจในการเรียนปริญาโทของผู้วิจัย และขอบคุณเพื่อน ๆ ในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ที่คอยให้การช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจที่ดีในการทำวิจัยเสมอมา รวมไปถึงขอบคุณนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกให้แก่ ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุน ในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบ และอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณูปการ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	7
ขอบเขตการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
สมมติฐานของการวิจัย.....	13
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้.....	15
กิจกรรมการเรียนรู้.....	29
การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....	45
ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	75

กรอบแนวคิดการวิจัย	82
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	83
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้ รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75	83
ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อ ส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	97
บทที่ 4 ผลการวิจัย	111
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75	112
ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	126
บทที่ 5 บทสรุป	133
สรุปผลการวิจัย	134
อภิปรายผล	136
ข้อเสนอแนะ	142
บรรณานุกรม	144
ภาคผนวก	152
ประวัติผู้วิจัย	244

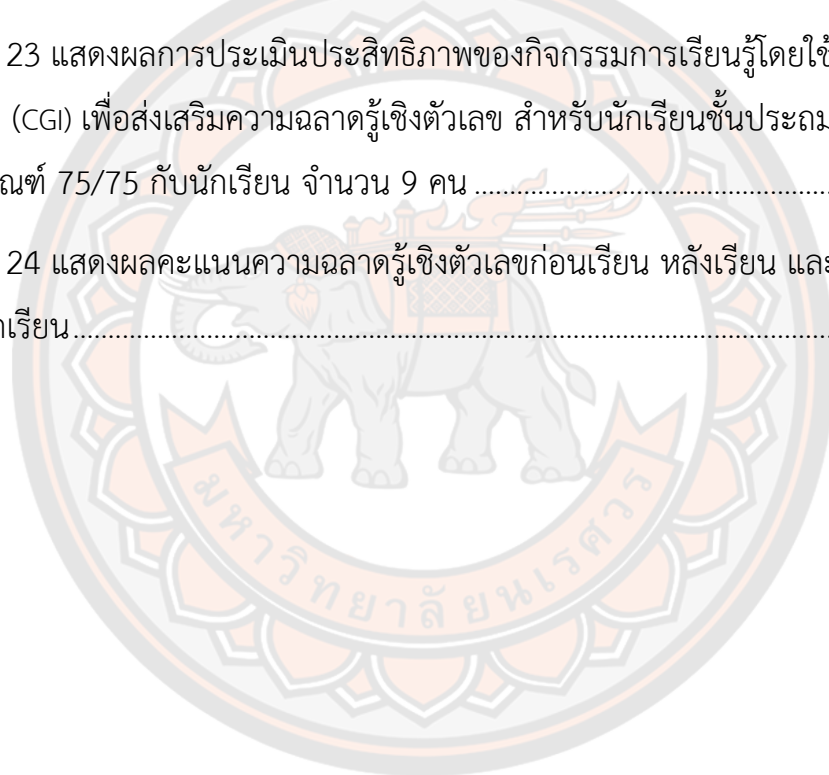
สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้.....	17
ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตมาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	18
ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตมาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิตความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้.....	19
ตาราง 4 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็นมาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา.....	20
ตาราง 5 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) ปีการศึกษา 2566 เวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ เวลา 160 ชั่วโมง/ปี.....	22
ตาราง 6 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)...	57
ตาราง 7 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....	60
ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมง โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	85

ตาราง 9 แสดงการคัดเลือกสถานการณ์ที่นำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	88
ตาราง 10 แสดงรายละเอียดการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁).....	96
ตาราง 11 แสดงแบบแผนการทดลอง.....	98
ตาราง 12 แสดงจำนวนการออกข้อสอบและลักษณะของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข.....	99
ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้เชิงตัวเลข.....	102
ตาราง 14 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน.....	118
ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน.....	121
ตาราง 16 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา.....	124
ตาราง 17 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน จำนวน 9 คน.....	125
ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	126
ตาราง 19 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับ ผู้เชี่ยวชาญ.....	166

ตาราง 20 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้และ แผน ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	174
ตาราง 21 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ).....	203
ตาราง 22 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	207
ตาราง 23 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน จำนวน 9 คน	220
ตาราง 24 แสดงผลคะแนนความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนผลต่าง ของนักเรียน.....	221



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....	90
ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....	113
ภาพ 3 แสดงผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....	117
ภาพ 4 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 1.....	127
ภาพ 5 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 2.....	128
ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน.....	129
ภาพ 7 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 3.....	130
ภาพ 8 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน.....	130
ภาพ 9 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 4.....	131
ภาพ 10 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน.....	131
ภาพ 11 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน.....	132

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เมื่อโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ข้อมูลในบริบทโลกชีวิตจริงมีอยู่มากมายและมีความซับซ้อนมากขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี จึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในบริบทที่หลากหลาย ทำให้การใช้เพียงทักษะเชิงคณิตศาสตร์และกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทที่มีความซับซ้อน แต่จำเป็นต้องมีการคิดอย่างเป็นตรรกะ มีความสามารถในการอธิบายที่มาที่ไป และมีการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ร่วมด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความสำเร็จของผู้เรียนในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล สอนให้รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานได้เป็นระบบ มีระเบียบขั้นตอน ไตร่ตรองปัญหาอย่างละเอียดเป็นขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 8) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของการดำเนินในชีวิตประจำวัน ถ้าสังเกตเห็นจะพบว่าคณิตศาสตร์แฝงอยู่รอบตัวทุกคนอยู่ในทุกที่ เช่น การซื้อขายทางการแพทย์ การแลกเปลี่ยนเงิน การเดินทาง ล้วนนำความรู้คณิตศาสตร์เข้ามาช่วยทำให้การมองประเด็นการตั้งปัญหา หรือการแก้ปัญหามีความชัดเจนยิ่งขึ้น จะเห็นว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญกับชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ช่วยฝึกให้มนุษย์มีเหตุผล รู้จักการวางแผน รู้จักตัดสินใจ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด และคณิตศาสตร์ยังมีความจำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขณะที่เรากำลังตัดสินใจทำอะไรในชีวิตประจำวันเราล้วนใช้คณิตศาสตร์อยู่เสมอ ซึ่งในชีวิตจริงของนักเรียนต้องพบเจอปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ต้องเลือกตัดสินใจและหาแนวทางที่ดีที่สุดเกี่ยวกับตัวเลขมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ นั่นคือ ผู้ที่มีความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy) เป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนในยุคของสังคมข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยีที่มีความรวดเร็วและเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา นักเรียนทุกวันนี้ต้องเผชิญหน้ากับกิจวัตรประจำวันที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น การจับจ่ายใช้สอย การเดินทาง การจัดระเบียบการเงินของตนเอง การประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถเข้ามาช่วยทำให้การมองประเด็น การตั้งปัญหาหรือการแก้ปัญหามีความชัดเจนยิ่งขึ้น (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, และอัมพลิกา ประโมจันย์, 2550, น. 95, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น. 37) รวมทั้งยังเป็นหนึ่งในทักษะ

ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนทุกคนเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยมี นักการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงความสำคัญของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ดังที่ Department of Education (2003, p. 9) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นตัวขับเคลื่อนพัฒนา คนโดยการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตไว้ด้วยกัน และยังทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถและความ มั่นใจในการคำนวณตัวเลข เพื่อที่จะแปลความหมายและวิเคราะห์สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ Mimeau et al. (2016) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นส่วน หนึ่งของคณิตศาสตร์พื้นฐาน เป็นแนวคิดที่ไม่สามารถแยกออกจากชีวิตประจำวันได้ Ahyansyah (2019) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy) มีความสำคัญมากสำหรับพัฒนา ความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากความฉลาดรู้เชิงตัวเลขเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการคิด เป็นความเข้าใจพื้นฐานที่จะสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงตามประสบการณ์ของนักเรียน และสำนักงาน ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 94) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขมีความสำคัญมาก และสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การวางแผนการงบประมาณ การคำนวณภาษี การทำบัญชี ค่าใช้จ่ายของครัวเรือน การอ่านแผนที่ทางกายภาพ การวัด การตกแต่งออกแบบห้อง การอ่านและทำ ความเข้าใจ แผนภูมิและกราฟที่นำเสนอในบทความวิจัยหรือข่าว รวมทั้งการใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มีความฉลาดรู้เชิงตัวเลขจะสามารถหาแนวทางที่ดีที่สุดในการ ดำเนินงานได้

จากการศึกษาความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข พบว่า มีนักการศึกษาและหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมาย ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขไว้อย่างหลากหลาย ดังที่ Askew et al. (1997, p. 10) กล่าวว่า เป็นความสามารถในการนำความคิดรวบยอดเรื่องจำนวน ทักษะการคิดคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบของตัวเลข ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายและสามารถสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้อง De Lange (2006, p. 1) กล่าวว่า คือความสามารถในการใช้ตัวเลข ข้อมูล และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องไปจนถึงคณิตศาสตร์ พื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ ฯลฯ ตลอดจนความสามารถ ในการสรุป สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 93) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของบุคคลที่มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจความหมาย ของตัวเลขในบริบทที่แตกต่างกัน สามารถใช้ทักษะคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ จัดการและตอบสนองความต้องการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้ นอกจากนี้ความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขที่มีความแตกต่างกันในแต่ละแห่งแล้ว และ Sutama et al. (2020) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข คือ ความสามารถในการอธิบายข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข กำหนดปัญหา วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

จากการศึกษาองค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่า ส่วนใหญ่จะสรุปมาจากแนวคิดการพัฒนาและประเมินความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียน ซึ่งมีความแตกต่างกัน เช่น แนวคิดของกรมสามัญศึกษา และการจ้างงานของประเทศอังกฤษ (Department for Education and Employment, 1999) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรจะประกอบด้วยความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ระบบจำนวนและสมบัติของจำนวน 2) ความสามารถในการคิดคำนวณ 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ความสามารถด้านการวัดรูปร่าง รูปทรง และรูปเรขาคณิต 5) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูล แนวคิดของสำนักงานเพื่อพัฒนาหลักสูตรการวัดและประเมินผลแห่งชาติของประเทศออสเตรเลีย (Australian Curriculum, Assessment and Report Authority, 2012) เสนอให้มีการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนประกอบด้วยความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มและการประมาณค่า 2) แบบรูปและความสัมพันธ์ 3) เศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วนและร้อยละ 4) การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปร่าง รูปทรง และรูปเรขาคณิต 5) สถิติ 6) การวัด แนวคิดของกรมสามัญศึกษาและทักษะพื้นฐาน (Department for Education and Skills, 2013) ได้ประกาศกำหนดมาตรฐานสำหรับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนในราชรัฐเวลส์ที่มีอายุ 5- 14 ปี ประกอบด้วย 1) ทักษะการให้เหตุผลเชิงจำนวน 2) ทักษะด้านจำนวน 3) ทักษะด้านการวัด 4) ทักษะด้านข้อมูล Chrisyarani (2017) ได้ระบุตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ได้แก่ 1) การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดโจทย์การพัฒนากลวิธีของปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แหล่งสังเกตและใช้วิธีการต่าง ๆ 3) การตีความผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดผลลัพธ์ของการตัดสินใจและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และ Sutama (2020) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อมูล 3) การตีความผลการวิเคราะห์ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามุมมองความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของแต่ละประเทศจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพบริบทของสังคม วัฒนธรรม การประกอบอาชีพและหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ของแต่ละประเทศ แต่จะมีส่วนที่คล้ายคลึงกันบางส่วน ได้แก่ 1) ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร จำนวน 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น ผู้วิจัยจึงใช้กรอบแนวคิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนต่อไป

จากความสำคัญข้างต้นได้มีองค์กรทางการศึกษาหลายองค์กร ได้ให้ความสนใจในการพัฒนาศักยภาพของคนให้ทันต่อเหตุการณ์ และองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา

(Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ก็เป็นอีกองค์กรหนึ่งที่สนใจพัฒนาคนให้สอดคล้องกับยุคศตวรรษที่ 21 โดยได้จัดโปรแกรมหนึ่งที่เรียกว่าการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programmed for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลัก คือ การเน้นประเมินนักเรียนในการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเผชิญกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือชีวิตจริง และเรียกสมรรถนะนั้นว่า และเรียกสมรรถนะนั้นว่า Literacy ซึ่งในภาษาไทยจะใช้คำว่า ความฉลาดรู้ และ PISA เลือกประเมินความฉลาดรู้ใน 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยข้อสอบของ PISA มีความน่าสนใจและท้าทาย เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง แต่ละสถานการณ์อาจมีหลายคำถามและมีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น เลือกตอบ เขียนตอบสั้น ๆ และเขียนอธิบาย ซึ่งจุดเด่น ของ PISA คือ การประเมิน ความฉลาดรู้ (Literacy) โดยยึดหลักสำคัญ คือ การเรียนรู้ตลอดชีวิต เน้นที่การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง เพื่อให้ นักเรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการเน้นความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน รวมถึงบริบทที่สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) การประเมินของ PISA จึงเป็นการประเมินที่ต้องการให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบเจอในชีวิตจริง ซึ่งในปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศได้ให้ความสำคัญกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข และได้พยายามพัฒนานักเรียนของตนเองให้มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นเป็นที่ยอมรับของนานาชาติ ประเทศอังกฤษ ได้กำหนดมาตรฐานความฉลาดรู้เชิงตัวเลขไว้ในหลักสูตรการศึกษาของชาติ (Russell, 2009) ราชรัฐเวลส์ กำหนดกรอบแนวคิดสำหรับพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียนอายุ 5 – 14 ปี ไว้ในหลักสูตรการศึกษาของชาติ (Department for Education and Skills, 2013) ประเทศออสเตรเลีย ได้จัดให้มีการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติทางด้านความฉลาดรู้เชิงตัวเลขกับนักเรียนที่เรียนในเกรด 3, 5, 7 และ 9 (Human Capital Working Group, Council of Australian Government, 2008) สำหรับประเทศไทยหน่วยงานหลักที่มีส่วนในการจัดการศึกษาของประเทศ ได้แก่ สำนักทดสอบทางการศึกษา ได้ปรับเปลี่ยนการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติจากการประเมินที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์มาเป็นการประเมินวัดความสามารถพื้นฐานสำคัญ 3 ด้าน คือ ด้านภาษา (Literacy) ด้านคำนวณ (Numeracy) และด้านเหตุผล (Reasoning Abilities) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ การทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (NT) โดยเริ่มดำเนินการครั้งแรกในปีการศึกษา 2555 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นการประเมินความสามารถที่ตกผลึก (Crystallization) จากการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

และถือเป็นความสามารถพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญสำหรับนำไปใช้ในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งยังสะท้อนไปสู่การยกระดับผลการประเมินระดับชาติ (O-NET) และนานาชาติ (PISA) อีกด้วย (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2556, น. 2)

ผลการประเมินครั้งล่าสุดใน PISA 2022 พบว่า นักเรียนไทยมีทักษะด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD คือ 472 คะแนน นับตั้งแต่การประเมินครั้งแรกใน PISA 2000 ประเทศไทยมีคะแนนคณิตศาสตร์น้อยกว่าค่าเฉลี่ย OECD เมื่อย้อนดูคะแนนของประเทศไทย ก่อนหน้านั้น พบว่าเป็นคะแนนที่ต่ำที่สุดในรอบ 20 ปีของประเทศไทยโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยไม่ได้มีการพัฒนาขึ้น ซึ่งพบว่า แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของไทย ไม่เปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ประกอบกับในการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมักเกิดคำถามว่าเรียนคณิตศาสตร์แล้วนำไปใช้ประโยชน์อะไร รวมถึงการทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัด ซึ่งนักเรียนมักจะไม่เข้าใจในปัญหา ไม่สามารถวิเคราะห์ ไม่สามารถวางแผนการแก้ปัญหา และมักเกิดปัญหาว่าควรจะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องใดไปใช้แก้ปัญหา ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งยังพบว่านักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทฤษฎีบท กฎ นิยาม หรือสูตรทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ไม่สามารถนำกฎเกณฑ์ ขั้นตอนวิธีและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเมื่อประเมินผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนในด้านการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา พบว่า นักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ว่าวิธีการแก้ปัญหามีความเหมาะสมหรือไม่ รวมถึงนักเรียนไม่สามารถอธิบายได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้บ่งชี้ถึงการขาดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียน จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ แต่ในปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาของไทยส่วนมากยังฝึกหัดให้นักเรียนมีความชำนาญในการคิดคำนวณมากกว่าการฝึกหัดให้รู้จักคิดและสร้างความเข้าใจให้กับตนเอง นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งที่ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตให้ดีขึ้น ซึ่งเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ พบว่า คะแนนเฉลี่ยปีการศึกษา 2563 คิดเป็นร้อยละ 29.99 ปีการศึกษา 2564 คิดเป็นร้อยละ 36.83 และปีการศึกษา 2565 คิดเป็นร้อยละ 28.06 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) แสดงให้เห็นว่าประเทศ

ไทยต้องเร่งพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการนำไปใช้ โดยเฉพาะด้านที่กำหนดเป็นสาระหลักในการประเมินระดับนานาชาติ ได้แก่ คณิตศาสตร์ ผลสืบเนื่องมาจากผลการวิจัย PISA ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งให้เห็นว่าเด็กไทยทำได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นจากสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน หากต้องการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นเพื่อให้ยกระดับผลการทดสอบระดับประเทศ (O-NET) และผลการทดสอบในระดับนานาชาติในการสอบ PISA ให้สูงขึ้นบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้นั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาทั้งด้านครูผู้สอน ผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้ความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตจริง และฝึกให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitive Guided Instruction: CGI) เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หรือเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิม เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้ถึงกระบวนการคิดตรวจสอบความคิดของตนไปในทางที่ถูกต้อง และเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่า เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงที่จะช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียน เรียนรู้อย่างเข้าใจเหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นแรงผลักดันทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองและให้ความสำคัญที่สมดุลระหว่างการเรียนการสอนกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยนักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี หากมีการจัดการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้จากการให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นสถานการณ์หรือสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย หรือเคยมีประสบการณ์มาบ้าง ให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจ และเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิม ผ่านกระบวนการในการแก้ปัญหา ได้นำเสนอคำตอบ อภิปรายคำตอบร่วมกัน จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง (ทีศนา แชมมณี, 2555, น. 66-67; เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555, น. 44 - 45) ซึ่งการสอนแนะให้รู้คิด (Cognitive Guided Instruction : CGI) เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มีมุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์ เฟนเนมา, ฟรานด์, เอ็มป์สัน, และลิวาย (Carpenter, Fennema, Franke, Empson, & Levi, 2000, p. 1) โดยอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่าความรู้และความเชื่อของผู้สอนที่เกิดจากการทำความเข้าใจการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้วนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือต้องเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา และการเรียนการสอนต้องเกิดจากความรู้ของนักเรียน และให้ความสำคัญกับการคิดการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเื้ออำนวยการความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่นำไปสู่คำถามเพื่อการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มีการเปิด

โอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิด การเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น อย่างต่อเนื่อง โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) ครูนำเสนอปัญหา 2) ครูช่วยแนะให้นักเรียน มีความเข้าใจในปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา 3) นักเรียนรายงานคำตอบและวิธีการ แก้ปัญหา 4) ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ จากที่กล่าวมาข้างต้น การสอน แนะให้รู้คิด (CGI) เป็นวิธีการสอนที่เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยเริ่มด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียน ฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปราย ให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ แนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิดการเรียนรู้ ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ ได้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หรือกิจกรรมต่าง ๆ และคอยให้คำปรึกษา แนะนำ หรือกระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือทำ จนเกิดทักษะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่ต้องการให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในชีวิตจริง และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้นำวิธีการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปพัฒนาความคิด รวบรวม ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียน มีผลการเรียนเพิ่มขึ้น (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2551, ขวัญ เพี้ยชัย, 2553)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางตัวเลขมาแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง สามารถนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าและ ตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความ ฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย
 - 2.1 เปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยกำหนดผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

1.1 ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

1.2 ด้านการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 2 คน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้

2.2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 9 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ ของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ
- 2) เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับพื้นที่
- 3) เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม
- 4) เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา
- 5) เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) จำนวน 11 คน โดยใช้วิธีการเลือก แบบเจาะจง (Purposive sampling)

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ ของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

- 1) เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ
- 2) เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับพื้นที่
- 3) เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม
- 4) เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา
- 5) เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ตัวแปรตาม ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยเริ่มด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการ แก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด จนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้าง หรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของชั้นเรียน CGI ที่ Carpenter et al. (1999) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จากนั้นสังเกต พฤติกรรมการแสดงความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจในปัญหาที่ครูนำเสนอ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทาง เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือมีอุปสรรคในการแก้ปัญหาที่ครูนำเสนอ ครูยกตัวอย่างปัญหา ที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับ ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้ และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

2.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ จากนั้นสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะนำแนวทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

2.2.2 นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ ครูจะใช้คำถามเพื่อแนะนำแนวทาง เช่น โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และจะหาคำตอบได้อย่างไร และครูจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหานั้น โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูใช้คำถามหรือสิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียน ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำ ในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และการ ตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา โดยสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการ แก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้

4.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด ไม่สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการ แก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ ครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปรายและสามารถวิเคราะห์ความ แตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา

2. ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการใช้แนวคิดเกี่ยวกับตัวเลขและ ทักษะทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการตีความข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ รอบตัวนักเรียน ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อแก้ปัญหาในทางปฏิบัติในบริบทต่าง ๆ ของ ชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์ข้อมูล แปลความ อธิบายวิธีการแก้ปัญหา เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข แล้วใช้การตีความ ผลการวิเคราะห์ เพื่อคาดการณ์และตัดสินใจในการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ มาประยุกต์ใช้ได้สอดคล้อง เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่อาจพบเจอในชีวิตจริง ตามแนวคิดของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา การนำเสนอข้อมูล การตีความและแปลความหมายข้อมูล

2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึก ประสบการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการใช้ ตัวเลขในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดี และเหมาะสมที่สุดสำหรับแก้ปัญหาในบริบทหรือสถานการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง รวมทั้งสามารถอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจและความถูกต้องของคำตอบ

3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิธีการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

โดยสามารถประเมินได้จากแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งมีรูปแบบข้อสอบเป็นแบบอัตนัยเขียนตอบ

3. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ระดับคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยนำไปทดลองใช้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ากิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพก่อนที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำไปใช้สอนจริง โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ E_1/E_2 คือ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งวัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ของนักเรียนทุกคนได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกพฤติกรรมที่แสดงถึงความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สมมติฐานของการวิจัย

ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้
 - 1.1 ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.5 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 1.6 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3 หลักการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี
 - 2.6 ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.7 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
3. การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
 - 3.1 ความหมายของการสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
 - 3.2 แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
 - 3.3 หลักการจัดการเรียนรู้ตามการสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
 - 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
 - 3.5 บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน และบรรยากาศในชั้นเรียนโดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)

4. ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
 - 4.1 ความหมายของความฉลาดรู้
 - 4.2 ความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
 - 4.3 ความสำคัญของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
 - 4.4 องค์ประกอบของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
 - 4.5 แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

**หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการนำไปใช้**

ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.1)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.2)

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.6-28)

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิตมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เขียนเศษส่วนที่มีเศษส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	ทศนิยม - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย \approx
2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์	จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์
3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วน และจำนวนคละ	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน
4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วน และจำนวนคละ	- การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก การลบของเศษส่วนและจำนวนคละ
5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน	คละ - การคูณและหารหารเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม
7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งและตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	- การคูณทศนิยม - การหารทศนิยม
8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การบวก	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม 2 ขั้นตอน	
9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตตามมาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	ความยาว - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	น้ำหนัก - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความสัมพันธ์ระหว่างมิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลูกบาศก์เมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิตมาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	รูปเรขาคณิต - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายใน และมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)
2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม
3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	- การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
4. บอกลักษณะของปริซึม	รูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม

ตาราง 4 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็นมาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านกราฟเส้น
2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	- การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.4)

1. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกรับผิดชอบ มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป เรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง สองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา ค 15101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เวลาเรียน 160 ชั่วโมง

ศึกษา สืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในเนื้อหาสาระต่อไปนี้

การเปรียบเทียบเศษส่วน และจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ การ บวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม ค่าประมาณของทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่งให้เป็นจำนวนเต็มหน่วย ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย \approx การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม การคูณทศนิยม

การหารทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาวเซนติเมตรกับ มิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัม ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวและน้ำหนักโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับทศนิยมและการเปลี่ยนหน่วยการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนานมุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูป สี่เหลี่ยม ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉาก ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิเมตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง การอ่านกราฟเส้น

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ สืบค้น วิเคราะห์ สังเคราะห์และอธิบายในสาระ โดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุป รายงาน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดวิเคราะห์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง รวมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5, ป.5/6, ป.5/7, ป.5/8, ป.5/9

ค 2.1 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4

ค 2.2 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4

ค 3.1 ป.5/1, ป.5/2

รวม 4 มาตรฐาน 19 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 5 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) ปีการศึกษา 2566 เวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ เวลา 160 ชั่วโมง/ปี

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ภาคเรียนที่ 1					
1	เศษส่วน	ค1.1 ป.5/2 ป.5/3 ป.5/4 ป.5/5 ค2.1 ป.5/2	การเปรียบเทียบเศษส่วนให้ทำ ตัวส่วนให้เท่ากันก่อน จากนั้น ใช้วิธีนำตัวเศษมาเปรียบเทียบ กัน ตัวเศษของเศษส่วนใด มากกว่า เศษส่วนนั้นจะมีค่า มากกว่าหรือตัวเศษของ เศษส่วนใดน้อยกว่า เศษส่วน นั้นจะมีค่าน้อยกว่า และอีกหนึ่ง วิธีคือการคูณไขว้ระหว่างตัวเศษ กับตัวส่วน สำหรับการบวกและ การลบเศษส่วน ต้องทำตัวส่วน ให้เท่ากันก่อน โดยคูณตัวเศษ และตัวส่วนด้วยจำนวนเดียวกัน แล้วจึงนำตัวเศษมาบวกและลบ กัน ส่วนการบวกและการลบ จำนวนคละ ให้นำจำนวนเต็มมา บวกและลบกันก่อน ส่วนเศษส่วน ให้ใช้วิธีเดียวกับการบวกและ การลบเศษส่วนแท้ โดยการทำให้ ตัวส่วนให้เท่ากัน จากนั้นจึงนำ ตัวเศษมาบวกและลบกัน การ แสดงวิธีทำและหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ	34	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>เศษส่วน และจำนวนคละ ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำเป็นลำดับขั้นตอน แล้วจึงหาคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน ให้นำจำนวนนับคูณกับตัวเศษ โดยตัวส่วนคงเดิม การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน ให้นำตัวเศษคูณกับตัวเศษและตัวส่วนคูณกับตัวส่วน การคูณจำนวนคละ ให้เขียนจำนวนคละเป็นเศษเกินก่อน แล้วจึงหาผลคูณผลคูณที่ได้ควรทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ จำนวนคละ หรือจำนวนนับส่วน การหารเศษส่วนด้วยจำนวนนับ หาผลหารโดยคูณเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งกับส่วนกลับของจำนวนนับนั้น และการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน หาผลหารโดยคูณเศษส่วนที่เป็นตัวตั้งกับส่วนกลับของเศษส่วนที่เป็นตัวหาร ส่วนการหารจำนวนคละต้องทำจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน</p>		

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	ทศนิยม	ค1.1 ป.5/1 ป.5/6 ป.5/7 ป.5/8 ค2.1 ป.5/1 ป.5/2	การคูณทศนิยมใช้หลักการ เดียวกับการคูณจำนวนนับ แต่ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นทศนิยมที่มี จำนวนตำแหน่งเท่ากับจำนวน ตำแหน่งของตัวตั้งและตัวคูณ รวมกัน ซึ่งการประมาณผลคูณ สามารถใช้ค่าประมาณในการ ตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบ ส่วนการหาร ทศนิยมด้วยจำนวนนับ ใช้หลักการเดียวกับการหาร จำนวนนับด้วยจำนวนนับ ผลหารที่ได้จะมีจำนวน ตำแหน่งเท่ากับหรือมากกว่า จำนวนตำแหน่งทศนิยมของตัว ตั้ง ส่วนการประมาณผลหาร สามารถใช้ค่าประมาณในการ ตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบ การแสดงวิธีทำ และหาคำตอบของโจทย์ปัญหา การคูณและการหารทศนิยม ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์โจทย์ ปัญหา การวางแผนแก้โจทย์ ปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาโดย เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำเป็นลำดับขั้นตอน แล้วจึงหาคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความสมเหตุสมผล	33	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ของคำตอบ การวัดความยาว และการวัดน้ำหนักใช้ความรู้เรื่อง ทศนิยม และความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยความยาวและ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย น้ำหนักเพื่อเปลี่ยนหน่วย เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตร กับเซนติเมตร กิโลเมตรกับ เมตร กิโลเมตรกับกรัม รวมถึง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวและน้ำหนักที่ใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วย และทศนิยม ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ</p>		
3	การ นำเสนอ ข้อมูล	ค3.1 ป.5/1 ป.5/2	<p>การเขียนแผนภูมิแท่งและกราฟ เส้นที่มีการย่อระยะของเส้น แสดงจำนวนเป็นการนำเสนอ ข้อมูลที่มีค่ามากหรือข้อมูลที่มี ค่าใกล้เคียงกัน ส่วนการอ่าน ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ เป็นการอ่านข้อมูล สองชนิดที่เขียนไว้ชิดกัน เพื่อเปรียบเทียบข้อมูล</p>	12	5
ภาคเรียนที่ 2					
4	บัญญัติ ไตรยางศ์	ค1.1 ป.5/2	<p>โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณของสิ่ง 2 สิ่ง สิ่งละ 2 จำนวน โดยโจทย์กำหนดปริมาณ</p>	10	5

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			<p>ของสิ่ง 2 สิ่ง ให้ 3 จำนวน ซึ่ง เป็นปริมาณของสิ่งเดียวกัน 2 จำนวน และเป็นปริมาณของอีก สิ่งหนึ่ง 1 จำนวน อาจหา ปริมาณของอีกสิ่งหนึ่ง อีก 1 จำนวนได้ โดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์ การแก้โจทย์ ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการ ตามแผน และตรวจสอบ</p>		
5	ร้อยละ	ค1.1 ป.5/9	<p>ร้อยละสามารถเขียนแสดงในรูป เศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 หรือทศนิยม 2 ตำแหน่ง การแก้ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ ทำได้หลายวิธี แต่ควรเลือกวิธี แก้ปัญหาที่เหมาะสมและ ดำเนินการตามขั้นตอนการ แก้ปัญหา</p>	15	10
6	เส้นขนาน	ค2.2 ป.5/1	<p>เส้นตรงสองเส้นบรรจบกันที่มุม ฉากทำให้เกิด เส้นตั้งฉาก เส้นตรงสองเส้นอยู่บนระนาบ เดียวกัน มีระยะห่างเท่ากันเสมอ เส้นตรงสองเส้นนั้น ขนานกัน การสร้างเส้นขนานต้องอาศัย สมบัติของเส้นขนานมาช่วยใน การสร้าง เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับ เส้นขนานคู่หนึ่ง จะทำให้เกิด</p>	13	5

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
			มุมแย้ง มุมภายในและมุม ภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง		
7	รูป สี่เหลี่ยม	ค2.1 ป.5/3 ป.5/4 ค2.2 ป.5/2 ป.5/3	รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ มีสมบัติ ที่แตกต่างกันพิจารณาจาก ลักษณะและความสัมพันธ์ของ ด้าน มุม และเส้นทแยงมุม การสร้างรูปสี่เหลี่ยมอาจใช้ ตาราง ไม้ฉากหรือโพ แทรกเตอร์ในการสร้าง รูปสี่เหลี่ยมตามที่ต้องการ การหาความยาวรอบรูปของรูป สี่เหลี่ยมให้หาความยาวของด้าน ทั้งสี่ด้านมาบวกกัน การหาพื้นที่ ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานหาได้ จากสูตรความยาวฐาน คูณความ สูง การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม และพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมขนม เปียกปูนและรูปสี่เหลี่ยม ด้านขนาน สามารถทำได้หลาย วิธี แต่ควรเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ เหมาะสม	24	15
8	ปริมาตร และความ จุของทรง สี่เหลี่ยม	ค 2.1 ป.5/3 ค 2.2 ป.5/4	ปริซึมเป็นทรงที่มีหน้าตัดหรือ ฐานทั้งสองเป็นรูปหลายเหลี่ยม ที่เท่ากันทุกประการและอยู่ใน ระนาบที่ขนานกัน มีหน้าข้าง	17	10

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	มุมฉาก		เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหา ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉากและ ความจุของภาชนะ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากหาได้จาก ความกว้าง คูณ ความยาว คูณ ความสูง การแก้โจทย์ปัญหา สามารถทำได้หลายวิธี แต่ควร เลือกวิธีที่เหมาะสมและดำเนิน ตามขั้นตอนที่วางไว้		
สอบปลายปีการศึกษา				2	30
รวม 1 ปีการศึกษา				160	100

จากตาราง 5 แสดงโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เลือกทำ
วิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละ จำนวน 15 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นเนื้อหาในการพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5

กิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

ทิตินา แคมมณี (2545, น. 147) ได้ให้ความหมายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการนำหลักสูตรไปปรับใช้ในระดับชั้นเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูได้วางแผนการสอน เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า อันจะส่งผลให้การจัดกิจกรรมการสอนได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 120) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติกรอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการเรียนรู้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 48) ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลนั้นจะเกิดขึ้นค่อนข้างถาวรหรือถาวร

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 26) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายของหลักสูตร

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 72) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติกรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 11) ได้ให้ความหมายคำว่า “กิจกรรม (Activity)” ไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้หรือสร้างนิสัยที่มีลำดับขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (2557, น. 7) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการใด ๆ ก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงถ่ายทอดเนื้อหาวิชา โดยใช้วิธีการบอกให้จดและนำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้ง และนำมาสู่การจัดกระบวนการอย่างสร้างสรรค์

จากความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ครูวางแผน เตรียมการสอน ออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

บุรชัย ศิริมหาสารคาม (2547, น. 16-17) ได้อธิบายถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ โดยมีการเตรียมการล่วงหน้า กิจกรรมการเรียนรู้ของครู สะท้อนให้เห็นถึงเทคนิคการจัดการเรียนรู้สื่อวัตกรรมการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน
2. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ครูศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิค การจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อวัตกรรมการ วิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตน
3. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ครูผู้สอน และครูที่ทำการสอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป
5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ซึ่งสามารถนำไปเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดี ความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 57) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผลต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

1. กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน
2. กิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวาง
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของผู้เรียน
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี

13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นหมู่
14. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่าง ๆ

วารสาร ศรีวิโรจน์ (2558, น. 2) กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผลต่อผู้เรียน ดังนี้

1. กระตุ้นความสนใจ สนุกสนาน ตื่นตัวในการเรียน มีการเคลื่อนไหว
2. เปิดโอกาสให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
3. ปลุกฝังความเป็นประชาธิปไตย การใช้ทักษะชีวิต
4. ฝึกความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลตามศักยภาพ และคุณลักษณะที่ดี
5. ส่งเสริมทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา

กระบวนการกลุ่ม การบริหารจัดการ ฯลฯ

6. ฝึกการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ตลอดชีวิต
7. สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครูและบุคคลที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ
8. เข้าใจบทเรียนและส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้าน

จากความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพโดยมีการเตรียมการสอนล่วงหน้า ทำให้การเรียนการสอนมีความหมาย สะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้สอนหรือครูผู้สอนแทน สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอนได้ครบถ้วนตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และกิจกรรมการเรียนรู้ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เน้นทักษะ กระบวนการ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, น. 20-23) ได้กล่าวว่า ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดทุกข้อ โดยกิจกรรมนอกจากจะต้องสร้างเสริมพฤติกรรมและทักษะทุกด้าน ตามผลการเรียนรู้หรือจุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว จะต้องสร้างมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้หรือเนื้อหาที่กำหนดอย่างชัดเจน ครบถ้วนและทันสมัย

2. กิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญซึ่งกระบวนการในที่นี้ หมายถึง

2.1 การมีขั้นตอนต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือปฏิบัติโดยใช้ร่างกาย ความคิด การพูดในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ คือ ได้ความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติหลังทำกิจกรรมแล้ว

2.2 การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติเป็นขั้นตอนติดตัวไปใช้ในชีวิตจริง ดังแนวคิดที่ว่า แทนที่จะให้ปลาเด็กกินทุกวัน เราควรฝึกวิธีหาปลาให้กับเขาเพื่อให้เขาสามารถหาปลากินเองได้ตลอดชีวิตจะดีกว่า

3. เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน เพราะผู้เรียน คือ หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่ตนจะสอนก่อน เพื่อคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ วัย ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเป็นส่วนรวม และใน ขณะเดียวกันจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย

4. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง ทั้งในและนอกห้องเรียน ครูจะต้องมีข้อมูลสารสนเทศถึงสถานที่ และวิทยาการท้องถิ่นหรือแหล่งวิทยาการใดบ้างที่ครูจะใช้ได้เพราะอาจจะมีกิจกรรมบางอย่างที่ครูต้องการนำมาใช้ แต่ทำไม่ได้เพราะขาดแหล่งวิทยาการที่สำคัญ ๆ หรือครูมีเวลาและสถานที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมแต่ละเรื่องเพียงใด ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับสภาพของห้องเรียน โรงเรียน และชุมชน โดยพยายามใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มากที่สุด เช่น หัวข้อที่กำหนดในการทำรายงานการศึกษาค้นคว้าโครงการหรือชิ้นงานก็ควรเป็นหัวข้อเกี่ยวกับท้องถิ่น หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความถนัด ความสามารถและความสนใจ เพื่อพัฒนาตนเองทั้งทางด้านวิชาการ การประกอบอาชีพ การดำรงตนเองในสังคม และบุคลิกภาพส่วนตน

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นที่ประโยชน์ที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ พยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญ ได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่าง กระตือรือร้น ตื่นตัว ตื่นใจ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ มีบทบาทเป็นผู้กระทำการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ รวมทั้งเกิดทักษะและพฤติกรรมตามจุดเน้นที่ต้องการด้วย

จิราภรณ์ บุญประเสริฐและคณะ (2550, น. 58) ได้กล่าวถึง หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร หลักสูตรฉบับปัจจุบันมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญามีสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทย สามารถคิดค้นคว้าแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นคนใฝ่รู้ ใฝ่เรียนและรักการเรียนรู้ ผู้สอนจึงต้องสอนวิธีการคิด วิธีการทำ วิธีการแก้ปัญหา และสอนอย่างมีลำดับขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพ จัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ใช้วิธีสอน

ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะตามที่หลักสูตรมุ่งหวัง ผู้สอนจึงต้องศึกษาหลักสูตร แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน คือ ผู้สอนต้องพิจารณาว่าจุดประสงค์การสอนในครั้งนั้นมุ่งเน้นพฤติกรรมด้านใด เช่น สอนชั้น ป.3 เรื่องการเย็บกระดุมมีจุดประสงค์การสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเย็บกระดุมได้สวยงามถูกต้องตามขั้นตอน และรูปแบบที่กำหนดการสอนครั้งนี้มีจุดประสงค์เน้นพฤติกรรมด้านทักษะ ดังนั้นผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ

3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน เช่น นักเรียนในระดับประถมศึกษาชอบเรียนป่วนเล่น ครูจึงควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทได้แข่งขัน ได้เล่นเกม ได้ร้องเพลง ได้เต้น ให้ได้แสดงออกตามวัย ผู้เรียนจะเรียนด้วยความสนุกเพลิดเพลินดีกว่าจะนั่งฟังครูพูดอธิบายแต่เพียงอย่างเดียว เช่น การสอนเกี่ยวกับประเพณีวันลอยกระทงในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้สอนอาจจัดให้ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียนได้โดยให้นักเรียนส่วนหนึ่งออกมาร้อง อีกส่วนหนึ่งร้องเพลงลอยกระทงผู้เรียนจะเรียนด้วยความสนุกและด้วยความสนใจ

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชา เนื้อหาวิชามีหลายประเภท เช่น ประเภทข้อเท็จจริง การแก้ปัญหาการคิดสร้างสรรค์ ทักษะ เจตคติ และค่านิยมเนื้อหาวิชาแต่ละประเภทต้องอาศัยเทคนิควิธีสอนหรือการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่น ถ้าเป็นประเภททักษะก็ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝนอย่างมีขั้นตอนจึงจะเกิดทักษะได้ ยกตัวอย่างการสอนคัดเขียนไทย นักเรียนจะคัดเขียนตัวอักษรไทยได้ สวยงามต้องได้ฝึกการคัดบ่อย ๆ ตามลำดับขั้นตอน และมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องจนสามารถคัดได้อย่างสวยงามในเวลาที่กำหนด หรือถ้าเป็นเนื้อหาวิชาประเภทการแก้ปัญหาก็ต้องให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหานั้น

5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอนเพื่อผู้เรียนได้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง ไม่สับสน และสามารถโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนได้ การจัดลำดับขั้นตอนควรเริ่มจากง่ายไปยาก รูปธรรมไปนามธรรม ไกลตัวไปใกล้ตัวและส่วนรวมไปส่วนย่อย จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

6. จัดกิจกรรมให้น่าสนใจ โดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม สื่อการสอนสามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภทได้แก่

6.1 สื่อบุคคลและของจำลอง หมายถึง ผู้สอน ผู้ช่วยสอน วิทยากรพิเศษหรือของจริงต่าง ๆ เพื่อช่วยในการประกอบการสอน เป็นต้น

6.2 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องฉาย เช่น ภาพยนตร์ แผ่นโปร่งใส สไลด์ फिल्म สคริปต์

6.3 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องเสียง เช่น วิทยุ เครื่องบันทึกเสียง

6.4 สิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร รูปภาพ

6.5 วัสดุที่ใช้แสดง เช่น แผนที่ ลูกโลก ของจำลองต่าง ๆ

7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ส่วนตัวความรู้ เป็นผลพลอยได้จากการทำกิจกรรม ทั้งนี้เพราะว่าระหว่างทำกิจกรรมผู้เรียนจะได้รับผล คือ เกิดการพัฒนาตนเองทางการคิด การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน การวางแผนจัดการและเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เรียกว่า เรียนรู้วิธีการหาความรู้ (Learn how to learn) ซึ่งมีคุณค่ามากกว่าตัวความรู้

8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน ฝึกฝนวิธีการแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียนและได้รับประโยชน์จากการเรียนอย่างแท้จริง เช่น จัดกิจกรรมให้ได้ค้นคว้ารวบรวมจากเอกสารจากการสัมภาษณ์ จากการศึกษาออกสถานที่จากการเข้าร่วมฟังการอภิปราย การสัมมนา การจัดนิทรรศการ แสดงละคร จัดโต้วาที จัดแข่งขันการแต่งกลอนสดจัดประกวดเรียงความ จัดป้ายนิเทศ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็นทั้งกิจกรรมในวิชาที่เรียนและกิจกรรมเสริมประกอบการเรียน ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถตามความถนัดและได้พัฒนาศักยภาพส่วนตัวของผู้เรียนได้ดี

9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ในการสอนแต่ละเนื้อหาและแต่ละครั้ง ผู้สอนไม่ควรใช้วิธีเดียวกันตลอดควรคิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจเลือกใช้วิธีการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา เช่น สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนได้คิดคำนวณ ได้แก้ปัญหาได้ทดลอง ได้สืบเสาะหาความรู้ ดังนั้น ผู้สอนอาจเลือกใช้วิธีสอนแบบทดลองแบบวิทยาศาสตร์ แบบแก้ปัญหาหรือแบบสืบสวนสอบสวนตามความเหมาะสม เป็นการเปลี่ยนใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายโดยให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ผู้เรียนก็จะเรียนด้วยความกระตือรือร้นและเกิดการเรียนรู้ได้ดี

10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนานและเป็นกันเอง เพราะทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสุขสบายใจ ไม่ตึงเครียด อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน บรรยากาศจะเป็นเช่นไร ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้สอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนเข้มงวด เคร่งขรึมและเคร่งเครียด บรรยากาศจะตึงเครียดทำให้ผู้เรียนรู้สึกอึดอัด ไม่สบายใจในการเรียน แต่ถ้าผู้สอนเข้าใจผู้เรียนให้ความเมตตา มีบุคลิกภาพที่ร่าเริงแจ่มใส ไม่เข้มงวด ดุดัน ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการซักถามปัญหา และปรึกษาหารือกันระหว่างทำกิจกรรม โดยไม่มุ่งหมายสับสนมีวินัยในตนเองก็จะเป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมการทำกิจกรรมได้ดี

11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้ง เพื่อค้นหาข้อดีข้อบกพร่อง แล้วนำผลไปปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป ในการวัดผลควรมีทั้งการวัดผลระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรม และภายหลังการทำกิจกรรม โดยครูอาจใช้วิธีสังเกต ซักถาม ตรวจสอบผลงานหรือทดสอบ เมื่อวัดผล

แล้วพบว่ากิจกรรมนั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ก็สามารถนำไปใช้ได้ต่อ แต่ถ้าผู้เรียนพบปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนควรได้วิเคราะห์หาสาเหตุแล้วแก้ไขให้ตรงจุด กิจกรรมนั้นอาจยากเกินระดับความสามารถของเด็ก สถานการณ์สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยหรือผู้เรียนยังขาดประสบการณ์พื้นฐานก็จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

จากหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ดังต่อไปนี้

- 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงเจตนาารมณ์ และจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสามารถฝึกทักษะผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้
- 2) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญกับธรรมชาติ ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง และความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก เพราะเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองมีความสนใจ จะทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
- 3) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา มีความน่าสนใจ ทันสมัยและท้าทายความสามารถของผู้เรียน
- 5) ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง และไม่ตึงเครียดในห้องเรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจอยากเรียนมากขึ้น
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อที่จะได้นำข้อบกพร่องหรือข้อเสนอแนะไปพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, หน้า 11 - 12) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพตามมาตรฐานนี้ โดยทั่วไปประกอบด้วยกิจกรรมใน 3 ลักษณะ ได้แก่ กิจกรรมนำสู่การเรียนรู้ กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนและกิจกรรมรวบยอดในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้น ครูจะเริ่มต้นจากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ หรือปูพื้นในเรื่องที่จะสอน จากนั้นจะดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามลำดับ จนกระทั่งมีศักยภาพเพียงพอที่จะทำกิจกรรมสุดท้ายหรือกิจกรรมรวบยอด ที่จะเป็นเครื่องพิสูจน์ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ และเมื่อกำหนดกิจกรรมรวบยอดได้แล้ว ครูจะเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้นว่า การจะให้นักเรียนทำกิจกรรมรวบยอดได้ นักเรียนจะต้องมีความรู้และทักษะด้านใดบ้าง และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จิราภรณ์ บุญประเสริฐ และคณะ (2550, น. 55) กล่าวว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ มี 3 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) คือ สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
2. การเรียนการสอน (Learning) คือ กระบวนการที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. การวัดผลและประเมินผล (Evaluation) คือ สิ่งที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้ และมีพฤติกรรม หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่มากนัก เพียงใด

ณัฐวรรณ มั่นใจ (2555, น. 26-27) ได้สรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้มี 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
 - 1.2 ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ
2. ชี้นสอน
 - 2.1 ผู้สอนนำเสนอบทเรียน โดยกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้น
 - 2.2 ผู้สอนกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด การแก้ปัญหาทักษะทางกาย และเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้
3. ชี้นสรุป
 - 3.1 ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้
 - 3.2 ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้า ทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมสร้างหลักสูตร ทำกิจกรรมจากไปงาน

จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า โดยทั่วไปกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมใน 3 ลักษณะ ได้แก่ กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมรวบยอด โดยกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจะต้องกระตุ้นความสนใจหรือปูพื้นในเรื่องที่จะสอน จากนั้นจะดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามลำดับ และกิจกรรมรวบยอดเป็นกิจกรรมที่จะเป็นเครื่องพิสูจน์ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 58) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึง ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนาารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน
6. จัดกิจกรรมที่น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุข
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 3) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอน และผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

- 2.1 ด้านความรู้ความคิดหรือด้านพุทธิพิสัย
- 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย
- 2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์ และศิลป์ของผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

อาการ ใจเที่ยง (2553, น. 216) ได้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะ
ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการสอน
2. นำไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียน และเวลาที่กำหนด
4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

จากลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน ทุกหัวข้อ
ในกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน ต้องเหมาะสมกับวัย ความสามารถและ
ความสนใจของผู้เรียน โดยจะต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพราะการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้มีจุดประสงค์มุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย
ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย และตัวผู้สอนเองจะต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิด
การเรียนรู้ได้ดี

ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545 ก, น. 7) ได้สรุปถึงขั้นตอนการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นตอนสำคัญ
ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดหมาย สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด
ไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติ ในการวางแผน
และการจัดการเรียนการสอน
2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ในลักษณะจุดประสงค์ปลายทาง
ที่ควรเกิดขึ้นกับนักเรียน เมื่อได้เรียนวิชานั้นจนครบถ้วนแล้ว
3. เขียนโครงสร้างของวิชาที่จะสอนทั้งวิชาโดยกำหนดส่วนประกอบ คือ
 - 3.1 หัวข้อย่อย ๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาที่อ่านจากคำอธิบายรายวิชาและหนังสือ
อ้างอิงอื่น ๆ
 - 3.2 จำนวนคาบที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องย่อย อาศัยการคำนวณจาก
จำนวนคาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตร และพิจารณาน้ำหนักของปริมาณ
เรื่องราวที่จะกล่าวถึงในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ
 - 3.3 สาระสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอดหรือหลักการ ทักษะ หรือลักษณะนิสัย
ที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนแต่ละหัวข้อเรื่องนั้น ๆ

3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะจุดประสงค์นำทางประกอบหัวข้อเรื่องย่อย ๆ แต่ละข้อ

4. สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ โดยหยิบหัวข้อเรื่อง จำนวนคาบ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้มาทำแผนการสอน

จิราภรณ์ บุญประเสริฐ และคณะ (2550, น. 55) กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการจัดทำแผนจัดการเรียนรู้มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุผลจุดประสงค์การเรียนรู้ใน 3 ด้านได้แก่

1. พุทธิพิสัย (Cognitive) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถทางสมอง (Brain) ความรอบรู้ในเนื้อหาสาระหรือในทฤษฎี

2. ทักษะพิสัย (Skill) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ (Hand)

3. จิตพิสัย (Affective) จุดประสงค์ที่ เน้นคุณธรรม เจตคติ ความรู้สึกในด้านจิตวิญญาณ

ขั้นที่ 2 การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction) การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้ จากขั้นที่ 1 ซึ่งในขั้นนี้จะกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้จุดประสงค์การเรียนรู้ บรรลุผล ได้แก่ การกำหนดหัวข้อรายละเอียดที่จำเป็นในการจัดทำแผนการสอนหรือแผนจัดการเรียนรู้ เช่น สาระสำคัญ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอน แหล่งเรียนรู้ ฯลฯ ในขั้นที่ 2 นี้เป็นการจัดการเรียนการสอน (Instruction) ผู้สอนจะต้องเตรียมการวางแผนในการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบว่าในแผนการสอนมีจุดเน้นสาระเนื้อหาจะใช้รูปแบบการถ่ายทอดความรู้ หรือรูปแบบที่ จะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบใด เช่น การอภิปราย การสาธิต การสืบค้น การจัดทำโครงการ การวิจัย การทดลองปฏิบัติจริง ฯลฯ

ขั้นที่ 3 การกำหนดวิธี การวัดผลและประเมินผล (Evaluation) การวัดผลและการประเมินผล เป็นกิจกรรมที่สำคัญ ที่จะต้องกำหนดไว้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของการวัดผลและประเมินผลประกอบด้วย

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

การประเมินผล (Evaluation) คือ การตัดสินคุณภาพของผู้เรียนว่าอยู่ระดับใดเมื่อนำผลจากคะแนนหรือการปฏิบัติ งานมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เช่น ผ่านเกณฑ์การประเมิน ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ดีมาก ดี พอใช้ ต้องปรับปรุง ต้องแก้ไข ปัจจุบันการประเมินกำหนดไว้ 4 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Placement Test) เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มเรียนว่าอยู่ในระดับใด จะต้องพัฒนาเรื่องใดบ้าง

2. การประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียนรู้ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนและของผู้สอนไปพร้อม ๆ กัน

3. การประเมินเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง (Diagnostic Evaluation) เป็นการประเมินผลที่ผู้สอนประเมินผลผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวิชาการ เพื่อค้นหาสาเหตุสำหรับการแก้ไขดังกล่าว

4. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลระหว่าง ช่วงเวลาที่กำหนด เช่น กลางภาค สิ้นภาคเรียน และสิ้นปีการศึกษา เป็นต้น

จากขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นักวิชาการกล่าวไว้ สรุปได้ว่า การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระ และมาตรฐาน 2) ศึกษาโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา 3) วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ 4) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ 5) ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ 6) วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ 7) ขึ้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของการประเมินประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523, หน้า 494) ได้นิยามความหมายของการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ระดับประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตกิจกรรมการเรียนรู้จะพึงพอใจ หากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว กิจกรรมการศึกษานั้นก็มีคุณค่าต่อการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 459) ได้กล่าวไว้ว่าการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปใช้ ทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

รัตนะ บัวสนธ์ (2564, น. 51) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนวัตกรรมในทุก ๆ ด้านภายหลังการทดลองใช้นวัตกรรมสิ้นสุดลงแล้ว ว่านวัตกรรมดังกล่าวดีหรือไม่ มีส่วนใดที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเดิม ได้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วยังมุ่งพิจารณาว่านวัตกรรมดังกล่าวนี้สามารถใช้ได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากน้อยเพียงไร

จากความหมายของการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่นักวิชาการได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การทดสอบระดับประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ถูกผลิตได้ตั้งไว้ เพื่อนำไปทดลองใช้แล้วดูว่ากิจกรรมที่สร้างขึ้นนั้นดีหรือไม่ มีส่วนใดต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเดิม และเมื่อผลการประเมินประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์จึงผลิออกมาใช้เป็นจำนวนมากได้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 494 - 495) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรม (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์ คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 , หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 75/75

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญมาก เพื่อเป็นเครื่องยืนยันว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ดังที่

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535, น. 129 - 139) ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบกับนักเรียน 1 คน โดยใช้กับเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวจะได้ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่เมื่อปรับปรุงแล้วคะแนนจะสูงมากขึ้น ก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นตอนนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. แบบกลุ่มย่อย (1:10) เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน (คะแนนักเรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกโดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ 10 เปอร์เซนต์ นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน ทำการหาค่าประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นั่นคือ E_1/E_2 ที่จะมีค่าประมาณ 80/80 หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงตามเกณฑ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2545, น. 101-102) ได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ โดยเน้นกระบวนการและผลลัพธ์ และกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่มีค่าเป็น E_1/E_2 โดยมีการคำนวณจากสูตร ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียนคิดเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมระหว่างเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียนคิดเป็น ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้น กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ค่าเป็น 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ แต่ไม่เกิน 2.5% ขึ้นไป
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

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

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถระบุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) ในกรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น การสอน 1 บท ใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีจำนวนผู้เรียนไม่ว่าต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำคะแนน ได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

2. พิจารณาผลระหว่างดำเนินการพิจารณาและเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ใน ระดับสูง (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 จึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ซึ่งต้องมีค่าสูง จึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีใช้ ร้อยละ 80 ดังนี้

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนเต็มที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือ ระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดสอบ) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม เกิดจากการนำคะแนนมาจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 50-51) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมการประเมินส่วนนี้เป็นการพิจารณาว่าเมื่อนำนวัตกรรมการศึกษาภายหลังจากการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะพื้นฐานภูมิหลังคล้ายคลึงใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายแล้วผลจะเป็นประการใด โดยที่การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่คุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยก็จะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้เคียง ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาอีก 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า นวัตกรรมดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้นบุคคลเหล่านี้มีความรู้และเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้น จึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสามแต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่

ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพกลุ่มเล็กนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่า บ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียก E_1/E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง จากสามเกณฑ์นี้ มีหลัก พิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มี ลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระ ไม่ยากมากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้ เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติ หรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวแล้วสิ่งที่นำมาพิจารณา ประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้ และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมการศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลองปฏิบัติ ให้มากที่สุดโดยครูเป็นผู้ชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนได้ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสม กับสาระการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถนำกระบวนการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งเกณฑ์ในการ หาประสิทธิภาพของนวัตกรรมจะนิยมตั้งเป็นตัวเลขสามลักษณะ คือ 70/70, 75/75, 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างนวัตกรรมนั้น ถ้าเป็นวิชา ที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาว่าง่ายก็อาจจะ ตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกการประเมินประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนของ รัตนะ บัวสนธ์ และใช้เกณฑ์ในการประสิทธิภาพของนวัตกรรมกำหนดไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ สามารถวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ ความสามารถในการใช้ตัวเลข และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหาได้ จนกระทั่งส่งผลให้ เกิดพฤติกรรมที่แสดงถึงความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)

ความหมายของการสอนแนะให้รู้จัก (CGI)

การสอนแนะให้รู้จัก (Cognitively guided instruction : CGI) เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มีมุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์ เฟนเนมา, ฟรานด์, เอ็มป์สัน, และลีวาย (Carpenter, Fennema, Franke, Empson, and Levi, 2000, p. 1) โดยอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่าความรู้และความเชื่อของผู้สอนที่เกิดจากการทำความเข้าใจการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้วนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุดคือต้องเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา และการเรียนการสอนต้องเกิดจากความรู้ของนักเรียน และให้ความสำคัญกับการคิดการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเื้ออำนวยการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่นำไปสู่คำถามเพื่อการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2552, น. 2)

นักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของแนวคิดการสอนแนะให้รู้จักในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

Carpenter, & Fennema (1988) ได้กล่าวถึงความหมาย ของการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) หมายถึง แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้ความรู้และความเข้าใจของนักเรียนเป็นฐานในออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้แนะแนวทาง เพื่อช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

Carpenter, Fennema, Franke, Levi, and Empson (1999) ได้กล่าวถึงความหมายของการสอนแนะให้รู้จัก เป็นรูปแบบการสอนที่ตั้งอยู่บนหลักการพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของนักเรียน และเน้นไปที่กระบวนการคิด การแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียน

ชัยวัฒน์ อ้วยปาอาจ (2552) ได้ให้ความหมายของการสอนแนะให้รู้จักว่า การสอนแนะให้รู้จักหมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียนโดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียนมีครูเป็นผู้ใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขวัญ เพ็ชร์ชัย (2553) ได้ให้ความหมายของการสอนแนะให้รู้จักไว้ว่า การสอนแนะให้รู้จักหมายถึง การที่ครูยึดเอาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นแนวทางในการสอนโดย ครูใช้การสังเกต การถาม และการฟังการอธิบายแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียน เป็นแนวทางในการสอน

แล้วนำผลที่ได้จากการสังเกต การถาม การฟังดังกล่าวมาประกอบเป็นข้อมูล ในการตัดสินใจที่อยู่บน ความรู้และความเชื่อของตัวเอง เพื่อหาวิธีการสอนที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

สุรารัตน์ สมรรถการ (2556) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มีมุ่งเน้น ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ไม่มีวิธีการสอนเป็นรูปแบบตายตัว แต่ขึ้นอยู่กับบริบทของ ผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเกี่ยวกับองค์ความรู้และทักษะ พื้นฐานในการแก้ปัญหา

เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร (2556) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิด หมายถึง การจัดการเรียน การสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล และฝึกให้ นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวของตัวเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการ จัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ครูนำเสนอปัญหา 2) ครูช่วยแนะ ให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา 3) นักเรียนรายงานคำตอบและ วิธีการแก้ปัญหา และ 4) ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้

สุรัสดี เกรียมโพธิ์ (2564) ได้ให้ความหมายของการสอนแนะให้รู้คิดว่าการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานการคิดของนักเรียน เน้นให้นักเรียนพัฒนา ความเข้าใจด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหาให้ความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้

จากความหมายของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของแนวคิดการสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้น ให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครู เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิด การเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุป ความรู้ได้ด้วยตนเอง

แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสอนแนะให้รู้คิด

ทิตินา แชมมณี (2555, น. 59) กล่าวว่า การเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิด จากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูล และการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ การเรียนรู้ เน้นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ทางการศึกษานั้นมีมากมายที่สอดคล้องและสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ผู้วิจัยได้ศึกษานักจิตวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ เพียเจต์ (Piaget) บรุนเนอร์ (Bruner) และกาเย่ (Gagne) ดังนี้

เพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่ามนุษย์ทุกคนตั้งแต่เกิดมีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและโดยธรรมชาติแล้วมนุษย์เป็นผู้ที่พร้อมที่จะมีกิจกรรม หรือเริ่มกระทำก่อน นอกจากนี้ เพียเจต์ (Piaget) ถือว่ามนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด 2 ชนิด คือการจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) ซึ่งการปรับตัวจะประกอบไปด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การซึมซาบ หรือดูดซึม และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา นอกจากนี้ เพียเจต์ (Piaget) กล่าวว่า ระหว่างระยะเวลาตั้งแต่วัยทารกจนถึงวัยรุ่น คนเราจะค่อย ๆ ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงสามารถแบ่งองค์ประกอบที่มีส่วนเสริมสร้างการพัฒนาทางสติปัญญาออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ 1) วุฒิกวาระ 2) ประสบการณ์ที่เนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีความสำคัญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ 3) การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม และ 4) กระบวนการพัฒนาสมดุล (สจวร์ต ไรต์, 2541, น. 48-50) ซึ่งจะพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่าสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว (ทิสนา แคมมณี, 2555, น. 64) นอกจากนี้ เพียเจต์ (Piaget) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาตามวัยต่าง ๆ ออกเป็น 4 ขั้น คือ

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-motor stage อายุ 0-2 ปี) เป็นขั้นของการพัฒนาการทางสติปัญญาความคิดก่อนระยะเวลาที่เด็กจะพูดและใช้ภาษาได้ เพียเจต์ (Piaget) กล่าวว่า สติปัญญาความคิดของเด็กในวัยนี้แสดงออกโดยการกระทำ เป็นการเคลื่อนไหวด้านร่างกายยังไม่ใช้สติปัญญาเข้ามาเกี่ยวข้อง เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายได้

2. ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (Preoperational stage อายุ 2-7 ปี) เป็นขั้นที่เขาวนปัญญาและการรับรู้ของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ภาษาและสัญลักษณ์เป็นส่วนใหญ่เด็กสามารถที่จะบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเขาและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเขา สามารถที่จะเรียนรู้สัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ได้ แต่ไม่สามารถที่จะเปรียบเทียบสิ่งของมากและน้อย ยาวและสั้น และไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ มีการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นหรือความรู้สึกของผู้อื่น

3. ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete operational stage อายุ 7-11 ปี) เป็นขั้นที่เด็กสามารถเรียนรู้จากกิจกรรมการกระทำต่าง ๆ และปฏิบัติได้ดียอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้สามารถมองวัตถุได้ 2 ลักษณะ พร้อม ๆ กัน คือ ขนาดและน้ำหนัก หรือขนาดและปริมาตร เด็กวัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลาย ๆ อย่าง และคิดย้อนกลับได้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและ

ความสัมพันธ์ของตัวเลขก็เพิ่มขึ้น แต่การเรียนรู้ของเด็กในขั้นนี้ต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรมเด็กจะยังไม่สามารถเข้าใจหรือเกิดจินตนาการในสิ่งที่เป็นนามธรรม

4. ขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (Formal operational stage อายุ 12 ปี ขึ้นไป) เด็กวัยนี้จะเริ่มคิดเป็นผู้ใหญ่ เด็กสามารถแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมโดยใช้การคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ เข้าใจกระบวนการคิดย้อนกลับขั้นสูงและสามารถใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์สื่อสารความคิดของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (เวชฤทธิ์ อังกะภทพรจร, 2555, น. 43)

จากทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) นี้ มีประโยชน์ต่อการศึกษาเนื่องจากขั้นทั้งสี่ กล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิกริยา และพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนั้น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบแตกต่างจากผู้ใหญ่ หากแนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำนักเรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง ตามทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับที่สูงกว่าเด็ก การเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่ไม่ได้ หมายความว่า เด็กจะไม่ต้องการทำกิจกรรมเลย การเรียนรู้โดยทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นการพัฒนา นอกจากนี้เพียเจต์ (Piaget) ยังเน้นว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มีบทบาทอย่างมากต่อการพัฒนาทางสติปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การให้นักเรียนได้คิด พูด อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความคิดตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2554, น. 17-18) และช่วยให้ผู้สอนเข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีกระบวนการคิดที่ต่างกัน โดยผู้สอนสามารถสังเกตความแตกต่างดังกล่าวจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เช่น ลักษณะการให้เหตุผลในการคิด การแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนมีความเข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียนและสามารถปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน (ระพีพันธ์ ฉายวิมล, 2546, น. 47)

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) ที่กล่าวมาข้างต้น แนวคิดที่ผู้วิจัยนำมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับบุคลิกภาพของผู้เรียน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับผู้สอน โดยอยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียน โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งให้นักเรียนได้ใช้การคิดเพื่อพูดอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา และมีการอภิปรายถึงการให้เหตุผลที่ใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งนี้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ซึ่งมีอายุ 10-12 ปี ซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติตาม กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ดี สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ สามารถคิดย้อนกลับได้ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนในวัยนี้ ควรจะนำเสนอสิ่งที่เป็นรูปธรรม เพราะนักเรียนเรียนรู้ได้ดีกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม มองเห็นภาพและจินตนาการได้ดีกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม

บรูเนอร์ (Bruner) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของการพัฒนาทางสติปัญญา ต่อเนื่องจาก เพียเจต์ (Piaget) บรูเนอร์ (Bruner) เชื่อว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองและให้ความสำคัญที่สมดุลระหว่างการเรียนการสอนกับผลลัพธ์ที่ถูกต้อง บรูเนอร์ (Bruner) เสนอหลักสำคัญสำหรับการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบ ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของนักเรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

3. การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

5. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) แบ่งได้เป็น 3 ชั้นใหญ่ ๆ ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) คือ

5.1 ชั้นที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ (Enactive stage) เป็นการเรียนรู้ด้วยการกระทำและมีประสบการณ์โดยตรงจากการจับต้องเปรียบเทียบกับขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวของเพียเจต์ (Piaget)

5.2 ชั้นของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic stage) เป็นขั้นที่การคิดหรือการตัดสินใจโดยใช้รูปภาพ ไดอะแกรม หรือสื่อทางตาที่เห็นเป็นหลัก เทียบได้กับขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการของเพียเจต์ (Piaget)

5.3 ชั้นของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic stage) เป็นขั้นที่ใช้สัญลักษณ์แทนภาพหรือสิ่งที่สัมผัสได้ เทียบได้กับขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมต่อเนื่องกับขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผนของเพียเจต์ (Piaget)

6. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

7. การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery learning) (ทิสนา แชมมณี, 2555, น. 66-67; เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555, น. 44 - 45)

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner) ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของบรูเนอร์ (Bruner) มาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) มาใช้กล่าวคือ นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี หากมีการจัดการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้จากการให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นสถานการณ์หรือสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งนี้นักเรียนคุ้นเคย หรือเคยมีประสบการณ์มาบ้าง ให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจ และเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิม ผ่านกระบวนการในการแก้ปัญหา ได้นำเสนอคำตอบ อภิปรายคำตอบร่วมกัน จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

กาเย่ (Gagne) ได้เสนอแนะวิธีสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ (Slaring, 1991)

1. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายในด้วยการบอกจุดประสงค์ของบทเรียน
2. ชี้นำให้ผู้เรียนใส่ใจในประเด็นที่สำคัญในบทเรียน
3. สอนข้อมูลหรือเนื้อหาใหม่โดยสัมพันธ์กับความรู้อื่นๆ ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถระลึกถึงความรู้อื่นๆ ได้
4. ใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน
5. จัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบวิธีการระลึกสิ่งๆ ที่เรียนในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น การชี้แนะการให้คำถามนำ เป็นต้น
6. สนับสนุนให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกันได้เหมาะสม
7. ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริง

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne) ที่กล่าวมาข้างต้น แนวคิดที่ผู้วิจัยนำมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne) มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อมีการสอนเนื้อหาใหม่โดยให้เชื่อมโยงหรือสอดคล้องกับเนื้อหาเดิมที่นักเรียนระลึกได้ ดังนั้น การจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายใน และตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริง

จากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยนำมาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner) มีแนวคิดเกี่ยวกับขั้นการพัฒนาทางสติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne) มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อมีการสอนเนื้อหาใหม่โดยให้เชื่อมโยงหรือสอดคล้องกับเนื้อหาเดิมที่นักเรียนระลึกได้ โดยในการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ ส่งเสริมให้มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และการทำงานได้

หลักการจัดการเรียนรู้ตามการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

Carpenter, Fennema, Peters on, Chiang, and Loef (1989) กล่าวถึง สมมติฐานหลัก 2 ข้อที่สำคัญของแนวคิดการสอนแนะให้รู้คิด คือ 1) การเรียนการสอนควรพัฒนาความเข้าใจโดยเน้นไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา และมุ่งส่งเสริมการแก้ปัญหา 2) การเรียนการสอนควรสร้างบนพื้นฐานความรู้ที่นักเรียนมีอยู่ หลักการกว้าง ๆ ของการเรียนการสอนอาจจะมาจากสมมติฐานเหล่านี้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนควรมีความเฉพาะและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
2. ปัญหา มโนทัศน์ หรือทักษะที่นักเรียนเรียนรู้ควรมีความหมายต่อนักเรียน โดยที่นักเรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงแนวคิด หลักการที่นักเรียนรู้อยู่แล้วไปสู่ความรู้ใหม่
3. การเรียนการสอนควรจัดขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการสร้างความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองภายใต้หลักการและแนวคิดที่นักเรียนรู้
4. ครูต้องมีการประเมินอย่างต่อเนื่อง และต้องไม่ประเมินเพียงว่าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ แต่ครูต้องวิเคราะห์กระบวนการคิดของนักเรียน โดยการถามคำถามที่เหมาะสม
5. ครูต้องใช้ความรู้ความเข้าใจที่เป็นผลมาจากการประเมินความคิดของนักเรียนในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) (Carpenter et al. 1984 pp. 499-531 อ้างอิงใน เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2552 น. 3) มีหลักการดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนควรพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนโดยเน้นที่ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะและการแก้ปัญหา ใช้การแก้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
2. การจัดการเรียนการสอนควรจัดสถานการณ์ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยความเข้าใจ

3. นักเรียนควรสามารถเชื่อมโยงปัญหา มโนทัศน์หรือทักษะ กับความรู้เดิมที่มีอยู่

4. เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบนี้อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความคิดของนักเรียน จึงต้องมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ได้ประเมินเพียงว่านักเรียนแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ แต่ประเมินด้วยว่านักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาลักษณะใด วิธีการประเมินของนักเรียนที่ได้ผลก็คือการถามคำถามที่เหมาะสมและฟังคำตอบของนักเรียน

เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2553) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ว่า การเรียนการสอนต้องเกิดจากความรู้ของผู้เรียน และให้ความสำคัญกับการคิดการแก้ปัญหาด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่นำไปสู่คำถาม เพื่อการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ที่มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้นำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปรายก่อให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียน ให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากหลักการจัดการเรียนรู้ตามการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตัวนักเรียนเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทักษะหรือการแก้ปัญหา

2. การจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้และเชื่อมโยงความรู้บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหา

3. การจัดการเรียนรู้เน้นการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยเน้นประเมินทั้งกระบวนการทางความคิดและผลลัพธ์หรือคำตอบ

4. การจัดการเรียนรู้หรือการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นใช้ผลการประเมินกระบวนการทางความคิดในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

เมื่อนำหลักการของการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จะสอนเป็นอย่างดี และใช้หลักการแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอน เข้าใจความคิดของผู้เรียนในการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ การตัดสินใจของผู้สอนมีฐานคิดจากความรู้ของผู้สอนที่มีความเข้าใจในความคิดของผู้เรียน

ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นการสอนที่มุ่งให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหา ของนักเรียนเป็นหลักความรู้ของนักเรียนที่ได้มานั้นเป็นผลมาจากกระบวนการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนเอง ดังนั้น ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จึงให้ความสำคัญไปที่การแก้ปัญหาของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้มีเวลาคิดในการแก้ปัญหาให้มากที่สุด และให้นักเรียนคิดได้อย่างอิสระในการแก้ปัญหา

รวมทั้งได้มีโอกาสแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาของตนเองด้วย และได้มีนักการศึกษา ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไว้ดังนี้

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ผู้วิจัยพบว่า คาร์เพนเทอร์ และคณะ (Carpenter et al, 1999, pp. 60-85; 2000, pp. 4-5) และ ฮิลเบิร์ต และคณะ (Hiebert et al, 1997) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของชั้นเรียน CGI ที่สอดคล้องกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา (poses the problem)

เป็นขั้นตอนที่ครูจะนำเสนอปัญหาตามวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ถ้านักเรียนมีความยุ่งยากหรืออุปสรรคในการแก้ปัญหา ครูควรมีการให้ปัญหาที่คล้ายกันกับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง หรือใช้วิธีการแนะแนวทางสำหรับการแก้ปัญหาแก่นักเรียนเพิ่มเติม โดยใช้การแนะแนวทางให้นักเรียนทำการวิเคราะห์ปัญหา ในการเลือกปัญหาครูควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจ และควรเป็นปัญหาที่ให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ปัญหาที่ครูเลือกมาควรมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา (solve the problem)

ในขั้นตอนนี้ครูจะช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูควรให้เวลานักเรียนเพื่อทำความเข้าใจในปัญหาที่ให้และช่วยแนะโดยใช้คำถามให้นักเรียนแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ แนะนำแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงปัญหาที่ครูให้ไปสู่ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นมาแล้ว จนครูมีความแน่ใจว่านักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหา นั้น ๆ ได้แล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา นอกจากนี้สิ่งสำคัญของชั้นเรียน CGI คือ ในระหว่างนักเรียนแก้ปัญหา ครูต้องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องการ

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา (report the solutions and strategies)

ในขั้นนี้ครูจะเลือกถามนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงวิธีการที่พวกเขาใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลเพื่อนำเสนอต่อนักเรียนในชั้นเรียนและในระหว่างที่นักเรียนรายงานคำตอบนั้นครูอาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา (discuss the solutions and strategies)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ หลังจากให้นักเรียนรายงานคำตอบ วิธีการและเหตุผลของตนเองแล้ว นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันอภิปรายถึงคำตอบและวิธีการที่แตกต่างโดยครูจะเป็นผู้นำให้เกิดการอภิปรายโดยใช้คำถาม

ต่อมาได้มีนักวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศอีกหลายท่านที่ได้้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปใช้ โดยบางท่านได้มีการปรับเปลี่ยนและเพิ่มเติมขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) บางท่านก็ใช้ 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Carpenter et al. (1999) และ Hiebert (1997) ดังนี้

Franke and Weishaupt (2004) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) สรุปได้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ผู้สอนกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีความเหมาะสมให้ผู้เรียน
- ขั้นที่ 2 ผู้เรียนคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหา ผูกพันด้วยตนเอง
- ขั้นที่ 3 ผู้สอนคอยสนับสนุนการเรียนรู้ ให้แรงกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้สอนจะไม่สอน วิธีการคิดให้กับผู้เรียน แต่จะคอยซักถามผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- ขั้นที่ 4 ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหของแต่ละคน รวมทั้งมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันอภิปราย เมื่อผู้เรียนได้รับคำตอบที่ต่างก็ร่วมกันหาข้อผิดพลาด
- ขั้นที่ 5 ผู้เรียนสรุปประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
- ขั้นที่ 6 ประเมินผลตามสภาพจริง

เวชฤทธิ์ อังกนภภัทรขจร (2551), ชัยวัฒน์ อู่ยาอาจ (2552), ภัทรอร อริยธนพงศ์ (2558), และสุนีย์ คำควร (2559) ได้ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) โดยใช้ 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Carpenter et al. (1999) และ Hiebert (1997) เช่นเดียวกัน แต่มีการ ปรับเปลี่ยนรายละเอียดบางขั้นตอน ดังนี้

เวชฤทธิ์ อังกนภภัทรขจร (2551) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง ของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จากนั้นครูและ นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นที่ 2 นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลตามสถานการณ์/ปัญหา หรือนักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจาก สถานการณ์/ปัญหาเพื่อนำมาอภิปรายหาคำตอบ โดยในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ครูจะเป็น ผู้อำนวยความสะดวก และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด รวมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิด ข้อคำถามหรือปัญหา

ขั้นที่ 3 นักเรียนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมพร้อมทั้งเหตุผลที่ใช้ จากนั้นครูและนักเรียน ทั้งชั้นร่วมกันถาม ให้นักเรียนได้แสดงความคิดหรือเหตุผลที่ใช้ เพื่อให้เกิดการแสดงผล ที่ครอบคลุม และสมบูรณ์ที่สุด

ขั้นที่ 4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อบูรณาการแนวคิดและเหตุผลที่ใช้ จากการนำเสนอของ นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อย โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปราย จากนั้นนักเรียนช่วยกันขยาย

แนวคิดจากข้อมูล เพื่อเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และสรุปเป็นประเด็นให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ชัยวัฒน์ อุ้ยปอาจ (2552) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแนะให้รู้คิด (CGI) 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นครุณาเสนอปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูจะนำเสนอปัญหาตามวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนมีความยุ่งยากหรืออุปสรรคในการแก้ปัญหา ครูควรมีการให้ปัญหาที่คล้ายกันกับนักเรียนอีกครั้งหนึ่งหรือใช้วิธีการแนะแนวทางสำหรับการแก้ปัญหาแก่นักเรียนเพิ่มเติมโดยใช้ การแนะแนวทางให้นักเรียนทำการวิเคราะห์ปัญหา ในการเลือกปัญหาครูควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจ และควรเป็นปัญหาที่ให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ปัญหาที่ครูเลือกมาควรมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูจะช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูควรให้เวลานักเรียนเพื่อทำความเข้าใจในปัญหาที่ให้และช่วยแนะนำโดยการใช้คำถามให้นักเรียนแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ แนะนำแนวทางการแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงปัญหาที่ครูให้ไปสู่ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นมาแล้ว จนครูมีความแน่ใจว่านักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหานั้น ๆ ได้แล้ว ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา นอกจากนี้สิ่งสำคัญของขั้นเรียน CGI คือ ในระหว่างนักเรียนแก้ปัญหาครูต้องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องการ

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเลือกถามนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงวิธีการที่พวกเขาใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลเพื่อนำเสนอต่อนักเรียนในชั้นเรียน และในระหว่างที่นักเรียนรายงานคำตอบนั้นครูอาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ หลังจากทีนักเรียนรายงานคำตอบ วิธีการและเหตุผลของตนเองแล้ว นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันอภิปรายถึงคำตอบและวิธีการที่แตกต่างโดยครูจะเป็นผู้นำให้เกิดการอภิปรายโดยใช้คำถาม

ภัทรอร อริยธนพงศ์ (2558) ได้สรุปว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมและนำเสนอโจทย์/สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำนายและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์/สถานการณ์ปัญหา โดย วางแผนแก้โจทย์/สถานการณ์ปัญหา จากการวิเคราะห์ข้อมูลเงื่อนไขและความสัมพันธ์ร่วมกับ

การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากพื้นฐานความรู้เดิม ตลอดจนดำเนินการแก้ไข/สถานการณ์ปัญหาและ สรุปผลของคำตอบที่ได้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อคำถามหรือข้อสงสัยในระหว่าง การทำกิจกรรม รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ ที่จะช่วยทำให้การแก้ปัญหา สำเร็จลุล่วง

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอคำตอบพร้อมทั้งแสดงแนวคิดหรือเหตุผล ที่ใช้ในการแก้ไข/สถานการณ์ปัญหา ซึ่งครูและนักเรียนคนอื่นใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้นำเสนอ เกิดการแสดงเหตุผลที่ครอบคลุมมากที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายและสรุป นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวความคิดจากการนำเสนอคำตอบเพื่อสรุปประเด็นและองค์ความรู้ โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปรายร่วมกัน

สุนีย์ คำควร (2559) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแนะให้รู้คิด (CGI) 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ ครูนำเสนอสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน จากนั้นให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ดังกล่าว โดยครูใช้คำถามนำเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่หลักการ สูตร หรือบทนิยาม ที่จะนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์สถานการณ์ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อเชื่อมโยงหลักการ สูตร หรือบทนิยามไปสู่การหาคำตอบของสถานการณ์ดังกล่าว โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหรือให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย

ขั้นที่ 3 นำเสนอและอภิปราย นักเรียนนำเสนอ วิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบของ สถานการณ์ และแนวทางการเชื่อมโยงคำตอบไปสู่สถานการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นรายกลุ่ม โดยครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายเปรียบเทียบแนวทางการเชื่อมโยงของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 เชื่อมโยงไปสู่ชีวิตประจำวัน นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันสรุปแนวทางการเชื่อมโยงจาก สถานการณ์ไปสู่ชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 การสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ขั้นตอนของการจัดการ เรียนรู้โดยใช้การสอน แนะให้รู้คิด (CGI)	แหล่งข้อมูล							ผลการ สังเคราะห์
	Carpenter et al. (1999)	Hiebert (1997)	Franke and Weishaup (2004)	เวชฤทธิ์ อังกะภทธรจกร (2551)	ชัยวัฒน์ อัยปาอาจ (2552)	ภัทรอร อริยธนพงศ์ (2558)	สุรีย์ คำควร (2559)	
ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลและ แก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
ขั้นที่ 3 รายงานคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
ขั้นที่ 4 อภิปรายคำตอบ และวิธีการที่ใช้ในการ แก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
ขั้นที่ 5 สรุปประเด็นที่ได้ จากการเรียนรู้			✓					1
ขั้นที่ 6 ประเมินผลตาม สภาพจริง			✓					1

จากตาราง 6 เป็นการสังเคราะห์ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ผู้วิจัยพบว่า มีนักวิจัยหลายท่านได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปใช้ โดยบางท่านได้มีการปรับเปลี่ยนค่าและรายละเอียดเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ยังคงมี 4 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Carpenter et al. (1999) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ตามแนวคิดของ Carpenter et al. (1999) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จากนั้นสังเกต พฤติกรรมการแสดงความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจในปัญหาที่ครูนำเสนอ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทาง เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือมีอุปสรรคในการแก้ปัญหาที่ครูนำเสนอ ครูยกตัวอย่างปัญหา ที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับ ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหา ข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับ นักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกต พฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของ นักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้น วิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

2.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ จากนั้นสังเกต พฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ เป็นผู้ช่วยครู ในการแนะแนวทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

2.2.2 นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ ครูจะใช้ คำถามเพื่อแนะแนวทาง เช่น โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และจะหาคำตอบได้อย่างไร และครูจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการ สืบค้นข้อมูลที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดและเหตุผลที่ใช้ นำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูใช้คำถามหรือสิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้

4.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด ไม่สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ ครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปรายและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา

ตาราง 7 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ
สอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
<p>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมนักเรียนโดยการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ต้องมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา</p>
<p>ขั้นสอน เป็นขั้นของการเรียนการสอน การทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ ตามจุดประสงค์ของการเรียน การสอน</p>	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล</p>
	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามา</p>

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
<p>ขั้นสรุป ในขั้นสุดท้ายเป็นการที่จะสรุปและตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจากการทำกิจกรรมโดยการสรุปนั้น นักเรียนจะต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไป ซึ่งครูจะต้องหาวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนจำได้นาน</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา</p>

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในขั้นที่ 1 เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ กิจกรรมในขั้นนี้ต้องเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจและเหมาะสม ขั้นที่ 2 และ 3 เป็นขั้นของการเรียนการสอน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น ๆ การเลือกใช้กิจกรรมจะต้องมีความเหมาะสมที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ และขั้นที่ 4 เป็นการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้มาทั้งหมด ในขั้นนี้กิจกรรมควรจะต้องเหมาะสมกับการสรุปผลและต้องเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ขยายหรือถ่ายโอนความรู้ที่มีไปสู่ปัญหาหรือสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ในการเลือกกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นผู้สอนต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อหา ปัญหา สถานการณ์ บริบท ช่วงวัย และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นต้น

บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน และบรรยากาศในชั้นเรียนโดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

บทบาทของผู้เรียนกับผู้สอนมีความสำคัญยิ่งในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) การเรียนรู้ที่มีพลัง คือ ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง สนุกกับการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ วิธีการเรียนที่ดีที่สุด มีอิสระ คิดเป็น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ซึ่งพลังการเรียนรู้ที่สร้างความแข็งแกร่งในศักยภาพของผู้เรียนควรคำนึงถึงหลัก 3 ประการ คือ การเรียนรู้ที่อยู่พื้นฐานที่เกิดจากการกระทำ การเรียนรู้เป็นวิธีการประยุกต์ใช้ และการเรียนรู้ต้องเกิดจากความเชื่อมั่นและเจตคติที่ดีต่อตนเอง บทบาทของผู้เรียนกับผู้สอน สรุปได้ดังนี้ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2539, น. 31 - 32; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2543, น. 19 - 25, 61)

บทบาทผู้เรียนสิ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

1. วุฒิภาวะและความพร้อม วุฒิภาวะ หมายถึง ความเจริญเติบโตของผู้เรียนโดยธรรมชาติ ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ส่วนความพร้อม หมายถึง สภาพความเจริญเติบโต ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาของผู้เรียน รวมทั้งความสนใจและความรู้พื้นฐาน ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่จะเรียนได้

2. ความสามารถ หมายถึง เขาวนปัญญา คนที่มีเขาวนปัญญาน้อยย่อมเรียนได้ในเรื่องง่าย ไม่สลับซับซ้อน ส่วนคนที่มีเขาวนปัญญาสูงย่อมจะเรียนในเรื่องที่ยากได้ ความสามารถนี้จะวัดได้จาก แบบทดสอบวัดเขาวนปัญญา ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้และนำมาพิจารณาพร้อมกับวิธีการอื่นเพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับความสามารถของผู้เรียนและใช้ทำนายความสำเร็จในอนาคต

3. ความสนใจ เป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญก่อให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้การเรียนรู้นั้นมี จุดหมายที่แน่นอน ความสนใจอาจจะเกิดจากความถนัดและเจตคติที่ดีต่อเรื่องนั้น ๆ รวมทั้งการจูงใจ ซึ่งเป็นการเสริมแรงผู้เรียน

4. ประสบการณ์ของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนเคยมีประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็อาจจะมีผลต่อ การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปได้ ความรู้เดิมที่มีอยู่จะช่วยเสริมให้เกิดการเรียนรู้ใหม่

5. ความบกพร่องทางร่างกาย อวัยวะที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เช่น ตา หู ปาก สมอง มือ เป็นต้น หากสูญเสียไปก็จะทำให้การเรียนรู้หยุดชะงักหรือเรียนไม่ได้

คาร์เพนเทอร์ และคณะ (Carpenter et al.) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการจัดการ เรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ดังนี้

1. ครูควรใช้คำถามหรือการชี้แนะในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมแล้วไม่สามารถแก้ปัญหาได้
2. ครูควรมีความกระตือรือร้นและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในการทำความเข้าใจถึงความคิด ของนักเรียนแต่ละคน

3. ครูควรเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน

4. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกดีในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเปิด โอกาสให้นักเรียนสามารถสื่อสารแนวคิดและเหตุผลได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการพูด การเขียน หรือการวาดภาพ ซึ่งเป็นแนวทางที่ให้นักเรียนเข้าใจตนเองว่ากำลังคิดอะไรและทำอะไรรวมทั้งครูก็จะ สามารถประเมินความคิดและเหตุผลของนักเรียนได้ด้วย

5. ครูควรนำเสนอปัญหา สถานการณ์หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน และ สามารถพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

6. ครูควรจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองแทนที่จะเป็นผู้ ถ่ายทอดความรู้

7. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม และมีการอภิปรายแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในชั้นเรียน

8. ครูควรให้เวลาที่เหมาะสมแก่นักเรียนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

9. ครูไม่ควรเตรียมแนวทางการสอนที่ชัดเจน ตายตัว หรือใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง แต่ครูควรเตรียมการสอนอย่างกว้าง ๆ และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามความต้องการหรือแนวความคิดของนักเรียน

สำหรับการประเมินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) นั้น ครูควรมีการประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ และใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น ประเมินโดยการสังเกต การใช้คำถาม การสัมภาษณ์รายบุคคล หรือการฟังจากการนำเสนอแนวคิด และเหตุผลของนักเรียน เป็นต้น โดยการประเมินนั้นควรทำควบคู่ไปกับการเรียนการสอน (NCRMSE, 1992, Hanks, 1998)

ดังนั้น เมื่อนำหลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ว่า ผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จะสอนเป็นอย่างดี และใช้หลักการแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายในการเรียนการสอน เข้าใจความคิดของผู้เรียนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การตัดสินใจของผู้สอนมีฐานคิดจากความรู้ของผู้สอนที่มีความเข้าใจในความคิดของผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีบรรยากาศในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) จากลักษณะของห้องเรียนแบบเดิมที่ผู้เรียนจะมีภาระงานและทำตามที่คุณสอนบอกให้ทำ กระบวนการส่วนใหญ่จะมุ่งประเด็นไปที่ขั้นตอนการคำนวณเพื่อหาคำตอบจากแต่ละคำถาม ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนทุกคนได้กระทำในส่วนที่เหมือนกันเป็นงานประจำและมีความรู้คณิตศาสตร์ที่เหมือนกัน ซึ่งการแก้ปัญหาที่เหมือนกันจะเป็นการสนับสนุนบริบทของผู้เรียนในการฝึกหัดการแสดงลำดับขั้นตอนมากกว่าการแข่งขันกันนำเสนอความคิดและวิธีการในการแก้ปัญหา ฐานคิดของผู้สอนจะมาจากการตัดสินใจของผู้สอนเองที่คิดว่าอะไรมีความสำคัญสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ ในขณะที่ห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เป็นที่ซึ่งสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาในแนวทางที่แตกต่างกัน บรรยากาศของห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เป็นการรับฟังความคิดของแต่ละคนซึ่งมีความสำคัญและได้รับการเอาใจใส่จากเพื่อน ๆ และผู้สอน วิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นไปตามความสามารถเฉพาะบุคคล มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ในห้องเรียนด้วย ซึ่งหากต้องการให้เกิดการปฏิรูปการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ผู้เรียนทุกระดับจะต้องได้รับการฝึกให้สามารถใช้คณิตศาสตร์ได้อย่างผู้เชี่ยวชาญ คือ การร่วมแรงร่วมใจในการหาคำตอบ การอภิปรายโต้เถียงกันในการค้นพบหรือคำตอบที่ได้ การเชื่อมโยงประเมินผลสรุป รวมทั้งการสื่อสารผลลัพธ์ที่ได้ ในขั้นต้นผู้เรียนควรจะได้รับส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน

รูปแบบของการเป็นผู้รับความรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียว การให้ความสนใจและเอาใจใส่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจะเป็นข้อมูลสำคัญให้กับผู้สอนเองในการนำไปวางแผนการสอนและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

บทบาทของครูในชั้นเรียน CGI มีดังนี้ (Carpenter et al, 1999, p.60-85:NCRMSE, 1992 และ Hanks, 1998 อ้างอิงใน เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2553 น. 5)

1. ครูควรใช้คำถามหรือการชี้แนะในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมแล้วไม่สามารถแก้ปัญหาได้
2. ครูควรมีความกระตือรือร้นและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในการทำความเข้าใจถึงความคิดของนักเรียนแต่ละคน
3. ครูควรเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการแก้ปัญหาของนักเรียน
4. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกดีในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถสื่อสารแนวคิดและเหตุผลได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการพูด การเขียน หรือการวาดภาพ ซึ่งเป็นแนวทางที่ให้นักเรียนเข้าใจตนเองว่ากำลังคิดอะไรและทำอะไรรวมทั้งครูจะสามารถประเมินความคิดและเหตุผลของนักเรียนได้ด้วย
5. ครูควรนำเสนอปัญหา สถานการณ์หรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน และสามารถพัฒนาความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้
6. ครูควรจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แทนที่จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้
7. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม และมีการอภิปรายแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน
8. ครูควรให้เวลาที่เหมาะสมแก่นักเรียนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ
9. ครูไม่ควรเตรียมแนวทางการสอนที่ชัดเจน ตายตัว หรือใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง แต่ครูควรเตรียมการสอนอย่างกว้าง ๆ และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามความต้องการหรือแนวความคิดของนักเรียน

สำหรับการประเมินผลของชั้นเรียน CGI นั้น ครูควรมีการประเมินความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ และใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น ประเมินโดยการสังเกต การใช้คำถาม การสัมภาษณ์รายบุคคล หรือ การฟังจากการนำเสนอแนวคิดและเหตุผลของนักเรียน เป็นต้น โดยการประเมินนั้นควรทำควบคู่ไปกับการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวก

ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของชั้นเรียน CGI ที่ Carpenter et al. (1999) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา ครูนำเสนอปัญหาตามวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยครูเลือกปัญหาที่น่าสนใจ มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน และใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

บทบาทของครู ครูนำเสนอและสร้างความสนใจในสถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ โดยครูใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ

บทบาทของนักเรียน นักเรียนรับฟังสถานการณ์ปัญหา จากนั้นศึกษาปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและร่วมกันอภิปราย

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลหรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ โดยครูคอยอำนวยความสะดวก และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน ครูคอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

บทบาทของครู หลังจากที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียนแล้ว ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 4-5 คน เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน จากนั้นครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มย่อย ครูต้องคอยสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน อีกทั้งครูเป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยของนักเรียน ซึ่งการชี้แนะนั้นต้องช่วยกระตุ้นความคิดนักเรียน เช่น การใช้คำถามเพื่อช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียน หรือการยกตัวอย่างปัญหาที่นักเรียนเคยพบเจอเพื่อเป็นแนวทางในการเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่กับองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งการสังเกตพฤติกรรมการใช้คำถาม การรับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการ

แก้ปัญหา นั้นจะช่วยให้ครูสามารถประเมินความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนได้ และครูต้องเป็นผู้คอย อำนวยความสะดวกในเรื่องของสื่อ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ครูต้องคอยชี้แนะจนนักเรียนเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาและเกิดความแน่ใจว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหา นั้นได้

บทบาทของนักเรียน หลังจากได้รับสถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลหรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัย ฐานความรู้เดิมกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้ โดยการร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อที่จะหาข้อสรุป ของคำตอบ นักเรียนสามารถแสดงอิสระทางความคิดที่หลากหลายได้ตามศักยภาพของนักเรียน และถ้าหากปัญหาที่ได้นั้นยุ่งยากเกินไปในการแก้ปัญหา ก็สามารถซักถามเพื่อหาข้อชี้แนะจากครูได้ หรือแลกเปลี่ยนแนวความคิดกันเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจของนักเรียนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดม ความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มส่ง ตัวแทนมานำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้น ร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดและเหตุผลที่ใช้ นำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอดทาง คณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียน ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธี การแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำใน การเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ให้เกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

ความหมายของความฉลาดรู้

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 79-80) กล่าวถึงความฉลาดรู้ว่าเป็นคุณสมบัติของบุคคล ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการการศึกษาเรียนรู้เนื้อหาสาระและฝึกปฏิบัติจนเข้าใจ ใช้เป็น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาชีวิตได้

เดิม คำ literacy หมายถึง การรู้หนังสือ คือ การอ่านออก เขียนได้ คำนวณได้ ในระดับ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ต่อมาเมื่อความหมายของคำ literacy มีขอบเขตกว้างขวางขึ้น จึงใช้ศัพท์บัญญัติว่าความฉลาดรู้ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะ

ความรู้ เป็นสาระทางวิชาการ ทฤษฎี หลักการ ประสบการณ์และวิธีการปฏิบัติที่ทำให้เกิดความรู้แจ้งชัด รู้จริง ครอบคลุมทุกแง่มุม เพื่อสามารถนำไปต่อยอด สร้างสรรค์ และใช้ประโยชน์ได้

ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะปฏิบัติและทักษะทางปัญญา ทักษะปฏิบัติ เป็นความสามารถในการใช้เครื่องมือค้นคว้าความรู้ และการนำความรู้ไปใช้จริง เช่น ความสามารถในการเรียนรู้ อ่าน เขียน คิดคำนวณทักษะต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการพัฒนาชีวิต รู้จัก เข้าใจ และใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีดิจิทัล จนกลายเป็นชุดทักษะ (set of skills) ส่วนทักษะทางปัญญา เป็นความสามารถทางการคิด ซึ่งเป็นกระบวนการปลูกเร้าการพัฒนาชีวิตได้ให้สมองได้พัฒนาและมีระดับเขาวนปัญญาสูงขึ้น ที่เรียกว่า สติปัญญา คือความระลึกรู้ ทักษะทางปัญญามีพื้นฐานทั้งจากกระบวนการการศึกษา ศาสนา วัฒนธรรม จิตใจ และอารมณ์ ทั้งนี้ ต้องคิดด้วยจิตใจที่ตั้งมั่นเป็นปกติ เทียงตรง และเป็นกลาง

สมรรถนะ เป็นความสามารถในการนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในงานหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการต่อยอดและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดประโยชน์ต่อตนและผู้อื่น

ความฉลาดรู้จึงเป็นการรู้และเข้าใจสาระที่ถูกถ่วง ครอบคลุมทุกประเด็นสำคัญ มีการต่อยอด เชื่อมโยงความรู้เดิม เสริมสร้างความรู้ใหม่ เกิดแนวคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม นำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ผู้มีความฉลาดรู้ควรใช้สติปัญญาดำเนิน "กิจที่จะทำ คำที่จะพูด" ให้เกิดสัมฤทธิ์ผล พัฒนาเป็นความเจริญต่อชีวิต

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 9, 22) ได้อธิบายเกี่ยวกับการบัญญัติศัพท์ “Literacy” ว่ามีความหมายกว้างกว่า การอ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น จึงมีการทำคำนิยามศัพท์ว่า “ความฉลาดรู้” ประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะ คือ รู้เนื้อหาสาระ ฝึกปฏิบัติ จนเข้าใจใช้เป็น นำไปต่อยอดใช้ประโยชน์ได้ในชีวิต และอธิบายว่า Literacy ของคณิตศาสตร์ จะมีส่วนที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันที่เรียกว่าคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หรือ Numeracy

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของความฉลาดรู้ (Literacy) ได้ว่า เดิม คำว่า literacy หมายถึง “การรู้หนังสือ” คือ การอ่านออก เขียนได้ คำนวณได้ ในระดับที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ได้มีการนิยามศัพท์ใหม่ว่า “ความฉลาดรู้” ประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะ คือ รู้เนื้อหาสาระ ฝึกปฏิบัติ จนเข้าใจใช้เป็น นำไปต่อยอดใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง

ความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

Cockcroft et al. (1982, pp. 11-12) ได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ว่าเป็นความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องของจำนวน และทักษะทางคณิตศาสตร์มาใช้ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง ได้ถูกต้อง

Askew et al. (1997, p. 10) ได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขว่าเป็นความสามารถในการนำความคิดรวบยอดเรื่องจำนวน ทักษะการคิดคำนวณ การวิเคราะห์ ข้อมูลที่นำเสนอใน

รูปแบบของตัวเลข ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลายและสามารถสื่อสาร สื่อความหมายได้ถูกต้อง

De Lange (2006, p. 1) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข คือ ความสามารถในการใช้ตัวเลข ข้อมูล และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องไปจนถึงคณิตศาสตร์พื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ ฯลฯ ตลอดจนความสามารถในการสรุป

McLean et al. (2012, p. 124) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาเป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตประจำวัน สามารถเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน ที่โรงเรียน หรือบริบทต่าง ๆ ในสังคม รวมทั้งสามารถนำเสนอและสื่อความหมายได้ถูกต้อง

Mentari et al (2018) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข คือ ทักษะในการใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในบริบทต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Ekowati et al (2019) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขเป็นตัวขับเคลื่อนพัฒนาคนโดยการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตไว้ด้วยกัน คนที่มีความรู้พื้นฐานด้านการคำนวณจะสามารถใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในการจัดการกับความจำเป็นพื้นฐานของชีวิตได้ ตรงกันข้ามการไร้ความรู้พื้นฐานด้านการคำนวณ หรือ Innumeracy อาจส่งผลเสียต่อชีวิตของคนนั้นได้หลายมิติ ตั้งแต่ตัดสินใจพลาดด้านการเงิน รวมทั้งการถูกมองว่าไร้ทักษะในการทำอาชีพ นอกจากนี้ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขยังทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถและความมั่นใจในการคำนวณตัวเลขเพื่อที่จะแปลความหมายและวิเคราะห์สถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อแก้ปัญหาได้ และสามารถนำความรู้ ทักษะ และความสามารถที่หลากหลาย ไปต่อยอดทักษะและความสามารถต่อ ๆ ไป

Aunio (2020) อธิบายความหมายความฉลาดรู้เชิงตัวเลข คือ กระบวนการความรู้ ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร รวมทั้งครอบคลุมไปถึงด้านความรู้และทักษะที่จะแยกประเภท-เรียงลำดับ นับ ประเมิน คำนวณ วัดค่า ใช้โมเดล ในการจัดการกับโจทย์ด้านคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นตัวเลข หรือเป็นรูปภาพ สัญลักษณ์ สูตร (formulas) ไดอะแกรม แผนที่ กราฟ ตาราง และข้อความ เป็นต้น

Sutama et al. (2020) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข คือ ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข กำหนดปัญหา วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 93) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของบุคคลที่มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจความหมายของตัวเลข ในบริบทที่แตกต่างกัน สามารถใช้ทักษะคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จัดการและตอบสนองความต้องการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและการทำงานได้

Southern Oregon University (2023) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขช่วยให้นักเรียนสามารถแยกตีความ ประเมิน สร้าง สื่อสาร และใช้ข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างเหมาะสม (เช่น ข้อมูลตัวเลข สมการ กราฟ แผนภาพ ตาราง) และวิธีการในการแก้ปัญหา ประเมินข้อกล่าวอ้าง และการสนับสนุนการตัดสินใจในชีวิตการทำงาน พลเมือง และชีวิตส่วนตัวในชีวิตประจำวันของนักเรียน การรู้หนังสือเชิงตัวเลขเตรียมผู้เรียนให้มีเหตุผลที่ดีและแก้ปัญหาเชิงปริมาณภายในบริบททางวินัยและสหวิทยาการต่าง ๆ

Aldila Nur Rohmah et al. (2022) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้เหตุผล การใช้เหตุผล หมายถึง การวิเคราะห์ และทำความเข้าใจข้อความผ่านกิจกรรมดัดแปลงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์หรือภาษาที่พบในชีวิตประจำวันและแสดงข้อความด้วยวาจา ความรู้เชิงตัวเลขเป็นส่วนหนึ่งของคณิตศาสตร์ ดังนั้นองค์ประกอบของการนำความรู้เรื่องการคิดเลขไปใช้จึงไม่สามารถเป็นได้แยกออกจากเนื้อหาที่ครอบคลุมในวิชาคณิตศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ที่ถูกต้องซึ่งจัดเป็นระบบ ได้แก่ กฎเกณฑ์ ความคิด ตรรกะ และโครงสร้างเชิงตรรกะ

สภาความฉลาดรู้ Gaspésie (2024) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการใช้ตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาหรือจัดการการเงิน การผสมผสานความรู้ทางการเงินและความรู้เชิงตัวเลขไปพร้อมๆ กัน ได้แก่

- 1) ทำความเข้าใจแผนภูมิ ไดอะแกรม และข้อมูล
- 2) แก้ปัญหา
- 3) ตรวจสอบคำตอบ
- 4) อธิบายวิธีแก้ปัญหา
- 5) ใช้ตรรกะ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy) ได้ว่า เป็นความสามารถในการใช้แนวคิดเกี่ยวกับตัวเลขและทักษะทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการตีความข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่รอบตัวนักเรียน ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อแก้ปัญหาในทางปฏิบัติในบริบทต่าง ๆ ของชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์ข้อมูล แปลความ อธิบายวิธีการแก้ปัญหา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข แล้วใช้การตีความผลการวิเคราะห์ เพื่อคาดการณ์และตัดสินใจในการแก้ปัญหา

ความสำคัญของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

Department of Education (2003, p. 9) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นตัวขับเคลื่อนพัฒนาคนโดยการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตไว้ด้วยกัน และยังทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถและความมั่นใจในการคำนวณตัวเลข เพื่อที่จะแปลความหมายและวิเคราะห์สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาได้

Mimeau et al. (2016) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นส่วนหนึ่งของคณิตศาสตร์พื้นฐาน เป็นแนวคิดที่ไม่สามารถแยกออกจากชีวิตประจำวันได้

Ahyansyah (2019) กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy) มีความสำคัญมากสำหรับพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เนื่องจากความฉลาดรู้เชิงตัวเลขเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการคิด เป็นความเข้าใจพื้นฐานที่จะสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงตามประสบการณ์ของนักเรียน

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 94) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขมีความสำคัญมาก และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การวางแผนการงบประมาณ การคำนวณภาษี การทำบัญชีค่าใช้จ่ายของครัวเรือน การอ่านแผนที่ทางกายภาพ การวัด การตกแต่งออกแบบห้อง การอ่านและทำความเข้าใจ แผนภูมิและกราฟที่นำเสนอในบทความวิจัยหรือข่าว รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ที่มีความฉลาดรู้เชิงตัวเลขจะสามารถหาแนวทางที่ดีที่สุดในการดำเนินงานได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความสำคัญของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy) ได้ว่า เป็นความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ได้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบเจอในชีวิตจริง

องค์ประกอบของความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

Purpura (2010) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขประกอบด้วยสามลักษณะ ได้แก่ การนับ การนับเชิงสัมพันธ์ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

Chrisyarani (2017) ได้ระบุตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ดังนี้

- 1) การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดโจทย์การพัฒนาวิธีการของปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แหล่งสังเกต และใช้วิธีการต่าง ๆ
- 3) การตีความผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดผลลัพธ์ของการตัดสินใจ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

Rizki & Priatna (2019) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขมีลักษณะเฉพาะด้วยความสามารถหลากหลายประการ กล่าวคือ

- 1) นักเรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยการถามคำถามทางคณิตศาสตร์ และทำความเข้าใจกับข้อจำกัดของแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 2) สามารถแยกแยะหลักฐานจากหลักฐานอื่นได้ โดยการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และสามารถสร้างแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- 3) มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถแสดงความคิดเห็นทั้งทางวาจาและทางสายตา
- 4) สามารถแปลความเป็นจริงได้ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์และสามารถทำการทดสอบการตรวจสอบได้
- 5) สามารถถามคำถามและสามารถแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ
- 6) สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข สัญลักษณ์ หรือตัวแปรที่แตกต่างกันได้
- 7) สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดี
- 8) สามารถใช้งานเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายได้

Sutama (2020) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3) การตีความผลการวิเคราะห์

ราชบัณฑิตยสภา (2562, น. 93-94) ได้กล่าวว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ด้าน คือ

- 1) ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน สัดส่วน ทศนิยม ร้อยละ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา ค่าของเงิน ทิศ แผนที่ ขนาดของมุม ชนิด และสมบัติของรูปเรขาคณิต แบบรูปและความสัมพันธ์ แผนภูมิ และกราฟ การคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการเปรียบเทียบมาตราซั่ง ดวง วัด ด้วย
- 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 3) ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและการทำงาน โดยที่กิจกรรมเหล่านั้นต้องพบกับจำนวน ตัวเลข การคำนวณ และการคิดเลขในใจ

Southern Oregon University (2023) ได้ระบุสมรรถนะการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขไว้ดังนี้

ใช้การคำนวณและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างแม่นยำเพื่อแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง

- แสดงความชำนาญเกี่ยวกับระบบจำนวน การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์
- บรรลุข้อสรุปที่ถูกต้องโดยอาศัยข้อโต้แย้ง/ข้อพิสูจน์เชิงตรรกะ
- ใช้เครื่องมือคำนวณหรือขั้นตอนอัลกอริทึมเพื่อทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณและการตัดสินใจโดยอัตโนมัติ

ใช้วิธีการที่เหมาะสมในการประเมินข้อมูลเชิงปริมาณและระบุรูปแบบหรือแนวโน้มเพื่อ

การสำรวจเพิ่มเติม

- อธิบายวิธีการรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูล
- อธิบายและแยกแยะประเภทของข้อมูล
- ประเมินคุณภาพของข้อมูล
- ทำความเข้าใจข้อจำกัดและการวิเคราะห์ทั้งข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง

แสดงข้อมูลตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณได้อย่างถูกต้อง สื่อสารเหตุผลและผลลัพธ์ด้วย

สัญลักษณ์และคำศัพท์ที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมเพื่ออธิบายค่าและแนวคิดเชิงปริมาณ
- แสดงการให้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างแม่นยำและถูกต้อง
- นำเสนอผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์หรือเชิงปริมาณผ่านการแสดงภาพ

สรุปผลที่ถูกต้องตามข้อมูลเชิงปริมาณและขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ ตีความผลลัพธ์ใน

บริบท และสื่อสารเหตุผล

- ตีความผลลัพธ์ของการสอบถามทางคณิตศาสตร์หรือเชิงปริมาณ
- สร้างข้อโต้แย้งที่ถูกต้องตามข้อมูลเชิงปริมาณและขั้นตอนทางคณิตศาสตร์หรืออัลกอริทึม
- ประเมินการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หรือเชิงปริมาณของผู้อื่นอย่างเข้มงวด

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (Numerical Literacy)

มีองค์ประกอบสำคัญ ตามแนวคิดของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา การนำเสนอข้อมูล การตีความและแปลความหมายข้อมูล

2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกประสบการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการใช้ตัวเลขในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดี และเหมาะสมที่สุดสำหรับแก้ปัญหาในบริบทหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง รวมทั้งสามารถอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจและความถูกต้องของคำตอบ

3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

แนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

กรมสามัญศึกษา และการจ้างงานของประเทศอังกฤษ (Department for Education and Employment, 1999) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรจะประกอบด้วยความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ระบบจำนวนและสมบัติของจำนวน 2) ความสามารถด้านการคิดคำนวณ 3) ทักษะการแก้ปัญหา 4) ความสามารถด้านการวัดรูปร่าง รูปทรง และรูปเรขาคณิต 5) ความสามารถด้านการวิเคราะห์ข้อมูล

สำนักงานเพื่อพัฒนาหลักสูตรการวัดและประเมินผลแห่งชาติของประเทศออสเตรเลีย (Australian Curriculum, Assessment and Report Authority, 2012) เสนอให้มีการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนประกอบด้วยความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็มและการประมาณค่า 2) แบบรูปและความสัมพันธ์ 3) เศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วนและร้อยละ 4) การให้เหตุผลเกี่ยวกับ รูปร่าง รูปทรงและรูปเรขาคณิต 5) สถิติ 6) การวัด

กรมสามัญศึกษาและทักษะพื้นฐาน (Department for Education and Skills, 2013) ได้ประกาศกำหนดมาตรฐานสำหรับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนในราชมรรคที่มีอายุ 5- 14 ปี ประกอบด้วย 1) ทักษะการให้เหตุผลเชิงจำนวน 2) ทักษะด้านจำนวน 3) ทักษะด้านการวัด 4) ทักษะด้านข้อมูล

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2556 น. 33-41) ได้กำหนดระดับความสามารถด้านคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ (NT) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแนวทางการพัฒนาและการประเมินความสามารถด้านคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยกำหนดกรอบระดับความสามารถตามชั้นปี ดังตัวอย่างรายละเอียดระดับความสามารถด้านคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาโดยวิธีการที่หลากหลาย การใช้เทคโนโลยีการให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจและ สรุปผล การเชื่อมโยงความรู้และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์) ทักษะการคิดคำนวณมา ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ จำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง ร้อยละ การหาความยาวรอบรูปของรูป สี่เหลี่ยมและรูปสามเหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม การหาปริมาตร หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การวัด และหาขนาดของมุม แบบรูปและความสัมพันธ์ การอ่าน และเขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวนการอ่านแผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

ตัวชี้วัด

1) ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณ เพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางปฏิบัติหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการตามขอบข่ายสิ่งเร้า

2) ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณ เพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางปฏิบัติหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทาง คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดตามขอบข่ายสิ่งเร้า

3) ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณเพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางปฏิบัติหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต ตามขอบข่ายสิ่งเร้า

4) ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณ เพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางปฏิบัติหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ เรื่องพีชคณิต ตามขอบข่ายสิ่งเร้า

5) ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการคิดคำนวณ เพื่อตัดสินใจเลือก แนวทางปฏิบัติหรือหาคำตอบจากสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการ วิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ตามขอบข่ายสิ่งเร้า

ขอบข่ายสิ่งเร้า/สาระการเรียนรู้

- 1) การบวก ลบ คูณหารระคนของจำนวนนับ
- 2) การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของตัวส่วนอีกตัวหนึ่ง
- 3) การบวก ลบ คูณหารระคนของจำนวนนับและเศษส่วน
- 4) การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง
- 5) การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับ

- 6) การคุมทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับการคุมทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
- 7) การบวก ลบ คูณ ทหารระคนของ ทศนิยม
- 8) บัญญัติไตรยางศ์ ร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ การหากำไรขาดทุน การลดราคา และการหาราคาขาย
- 9) การหาความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม
- 10) การวัดและหาขนาดของมุม
- 11) การหาปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 12) การบอกลักษณะ ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิดและ รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
- 13) แบบรูปของจำนวน
- 14) การอ่าน เขียน และเปรียบเทียบแผนภูมิแท่ง
- 15) การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแนวทางการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของแต่ละประเทศจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพบริบทของสังคม วัฒนธรรม การประกอบอาชีพและหลักสูตรการศึกษาคณิตศาสตร์ของแต่ละประเทศ แต่จะมีส่วนที่คล้ายคลึงกันบางส่วน ได้แก่

- 1) ทักษะการบวก ลบ คูณ ทหาร จำนวน
- 2) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

ผู้วิจัยจึงใช้กรอบแนวคิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

- 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา
- 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข
- 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2551) ได้ศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยง โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยง โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา และศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการเชื่อมโยง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และการมีสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 45 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียว และมี

การทดสอบก่อนและหลังเรียน ทำการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 ชั่วโมง ที่เน้นการให้เหตุผลและการบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมในเรื่อง น้ำ ป่าไม้ และอากาศ จากผลการทดลอง พบว่า 1) ด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 2) ด้านทักษะการให้เหตุผล พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 3) ด้านทักษะการเชื่อมโยง พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบภายหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ชัยวัฒน์ อู่ยาอาจ (2552) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ร้อยละ 50 ที่กำหนดโดยกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขวัญ เพียซ้าย (2553) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนและศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนรวมทั้งศึกษาพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยจังหวัดชลบุรีจำนวน 32 คน ผู้วิจัยทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 แผน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คน พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) ผลการทดลองพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วน ที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่า ร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วนอยู่ในระดับ 2 ขึ้นไปเป็นส่วนใหญ่

ชุตินา ฉุนอิม (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้

คำถามของบาดแฮม (Badham) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) 2) เปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) มีการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์รายด้านของนักเรียน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผลและด้านการนำเสนอตัวแทนความคิดของนักเรียน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) มีการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวโดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) นั้น มุ่งเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีการที่หลากหลายและแตกต่างกันตามศักยภาพของตน รวมทั้งมีโอกาสได้พูดคุยและนำเสนอ ร่วมกับการตั้งคำถาม ที่ช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและอ้างอิงเหตุผลในการตอบคำถาม นำไปสู่การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการนำเสนอตัวแทนความคิด

ศวิตา พุนพิรัตน์ (2562) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จุดมุ่งหมายของงานวิจัย คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในอำเภอสามเงา จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรทิพย์ เขียวขำ (2564) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมการรู้สถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมการรู้สถิติของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมการรู้สถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย 2.1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการรู้สถิติระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมการรู้สถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2.2) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา เรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านไผ่ใหญ่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 คน ใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) 2) แบบวัดความสามารถในการรู้สถิติ 3) แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependentsample) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเสนอปัญหา 2) ชี้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา 3) ชี้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา 4) ชี้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.13) และความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.08) และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.52 2) ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) 2.1) ความสามารถในการรู้สถิติของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) นักเรียนเกิดความสามารถในการรู้สถิติ โดยนักเรียนสามารถเข้าใจในภาษาสถิติสามารถเลือกยุทธวิธีและดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สามารถตีความหมายประเมินเชิงวิพากษ์ข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล สามารถอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปและสร้างการคาดการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้

งานวิจัยต่างประเทศ

Carpenter et al. (1989) ได้ทำการศึกษาผลการใช้แนวการสอนแบบ CGI กลุ่มตัวอย่างเป็นครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน จาก 24 โรงเรียน โดยสุ่มครู 20 คน ใช้การสอนแบบ CGI และครูอีก 20 คนที่เหลือใช้การสอนแบบปกติ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 คน ถูกเลือกอย่างสุ่มจากแต่ละชั้นเรียนเพื่อเป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิเคราะห์ผลจากแนวการสอนแบบ CGI การประเมินผลวัดจากความสามารถในการคำนวณและการแก้ปัญหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแบบวัดทักษะพื้นฐานของไอโวนา (Iowa Test of Basic Scale: ITBS) ซึ่งอยู่ในแนวทางเดียวกับกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาที่พัฒนาโดยทีมวิจัย CGI และการทดลองครั้งนี้มีการสอบก่อนการทดลองและสอบหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ CGI มีคะแนนความสามารถทางการบวกและการลบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบ ITBS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ CGI เท่ากับ 8.6 คะแนน ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติเท่ากับ 7.8 คะแนน 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ CGI มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของแบบทดสอบ ITBS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ CGI เท่ากับ 5.61 คะแนน ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติเท่ากับ 5.38 คะแนน

Villasenor and Kepner (1993) ได้ทำการสำรวจการใช้แนวการสอนแบบ CGI ของโรงเรียนขนาดใหญ่ในแถบตะวันตกตอนกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 144 คน จากชั้นเรียน CGI และนักเรียนอีก 144 คนจากชั้นเรียนปกติเป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินนักเรียน คือแบบทดสอบวัดความสามารถทางเลขคณิต จากนั้นทำการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อประเมินขั้นตอนและยุทธวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาประเภทที่เป็นตัวเลขและเป็นโจทย์ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนในชั้นเรียน CGI ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน คือ 9.41 คะแนนต่อ 318 คะแนน จากคะแนนเต็ม 14 คะแนน 2) นักเรียนในชั้นเรียน CGI ได้คะแนนจากการสัมภาษณ์ถึงขั้นตอนและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหที่เป็นโจทย์ปัญหา สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน คือ 5.44 คะแนนต่อ 293 คะแนน จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน 3) นักเรียนในชั้นเรียน CGI ได้คะแนนจากการสัมภาษณ์ถึงขั้นตอนและยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหที่เป็นตัวเลขสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนคือ 4.68 คะแนนต่อ 3.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

Sutama (2020) ได้ทำการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนประถมศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อสร้างแบบจำลองสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เน้นทักษะการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายรายละเอียดของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 3) การตีความผลการวิเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้โดยภาพรวมเป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา ประเภทของการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเชิงพรรณนา การศึกษาดำเนินการที่ Sekolah Dasar Negeri Ngadirejo 1 Kartasura Sukoharjo ซวากลาง ในปีการศึกษา 2019 - 2020 เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการวิเคราะห์เอกสาร การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเสร็จสมบูรณ์โดยการระบุแหล่งที่มาและเวลา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย ผลการศึกษาลักษณะความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา เกี่ยวกับการกำหนดโจทย์ปัญหา การพัฒนาทวิวิธี และคำถาม-คำตอบ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการใช้เหตุผลอย่างมีเหตุผล การสังเกตแหล่งที่มาและการใช้วิธีต่าง ๆ ยังคงต้องได้รับการปลูกฝัง 3) การตีความผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดผลลัพธ์ของการตัดสินใจและการโต้ตอบกับผู้อื่นยังคงต้องทำความเข้าใจ

Samuel Juliardi Sinaga (2022) ได้ศึกษาการนำ PBL Model ไปใช้ในการพัฒนาทักษะความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและความฉลาดรู้ทางดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิเคราะห์และการอภิปราย สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ PBL Model อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและความฉลาดรู้ทางดิจิทัลในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของ SD Negeri 035935 Pancuran, Dairi Regency, North Sumatra เมื่อได้ค่าวิกฤตที่ $0.107 < 0.05$ ผลลัพธ์เหล่านี้บ่งชี้ว่าตัวแปรอิสระ (X) มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อตัวแปรตามทั้งหมด (Y1 และ Y2) ดังจะเห็นได้จากผลลัพธ์ของรูปแบบการเรียนรู้ด้วย PBL Model ที่เหนือกว่าชั้นเรียนควบคุมที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิมเพื่อให้ผ่านการวิจัยนี้ นักเรียนสามารถบรรลุตัวบ่งชี้ที่คาดหวังในการประยุกต์ใช้ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและความฉลาดรู้ทางดิจิทัล เมื่อใช้โมเดลการเรียนรู้ PBL Model นักเรียนยังเห็นด้วยว่ากระบวนการในโมเดลการเรียนรู้ PBL Model สามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดเลขและความรู้ทางดิจิทัลได้

Verra Arischa Kustantina (2022) ได้ทำการออกแบบการคูณคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการคูณคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน การวิจัยประเภทนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยใช้แบบจำลอง ADDIE ได้แก่ การวิเคราะห์ออกแบบ พัฒนา นำไปใช้ และประเมินผล เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การสัมภาษณ์ การสังเกต แบบสอบถาม

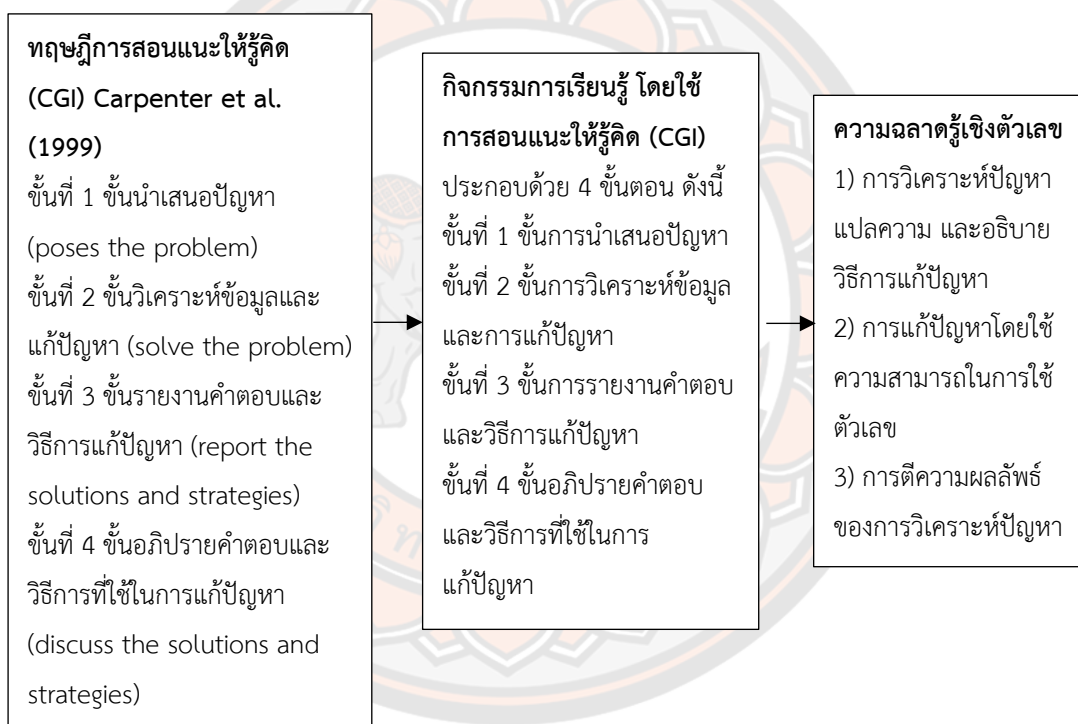
แบบทดสอบ และแบบสอบถามการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและสื่อ แหล่งที่มาของข้อมูลในการศึกษานี้ คือ MT ระดับ VIII ใน Kalipucang ประเทศอินโดนีเซีย ผู้ตรวจสอบความถูกต้องของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ 2 คน และผู้ตรวจสอบความถูกต้องของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ 2 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียนยังมีแนวโน้มต่ำ จึงจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถเหล่านี้ 2) สื่อการสอนที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ คือ การ์ตูนคณิตศาสตร์ที่สร้างโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop จากนั้นสร้างแบบโต้ตอบด้วยความช่วยเหลือของเว็บไซต์แผ่นงานสด 3) แบบการ์ตูนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วยความสามารถพื้นฐาน แบบฝึกคำถามตามตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข และรูปสัญลักษณ์สวยงาม เพื่อเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน 4) ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อระบุว่าคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี จึงถือว่าใช้ได้ การวิจัยนี้จะดำเนินต่อไปในขั้นปฏิบัติและขั้นประเมินผล

Dian Septi Nur Afifah (2023) ได้ทำการพัฒนาสื่อโต้ตอบที่ใช้ Adobe Flash CS6 เพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้เชิงตัวเลขสำหรับนักเรียน Madrasah Ibtidaiyah กล่าวว่า จำเป็นต้องพัฒนาทักษะความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนเพื่อนำแนวคิดไปใช้ในชีวิตประจำวันและตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นสื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบจึงมีความจำเป็นเพื่อสนับสนุนสิ่งนี้ อย่างไรก็ตามครูจำเป็นต้องมีความสามารถในการใช้สื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบ เพื่อให้ทักษะการอ่านออกเขียนได้เกี่ยวกับตัวเลขอยู่ในระดับสูงขึ้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash Media CS6 ซึ่งเป็นการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม ADDIE ขั้นตอนของแบบจำลองการวิจัยนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน ผลการศึกษานี้บ่งชี้ว่าการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบบน Adobe Flash CS6 สามารถพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขได้ ดังจะเห็นได้จากเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องโดยเฉลี่ย 87% ด้วยเกณฑ์ที่ถูกต้องมาก การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญสื่อ 78.3% ด้วยเกณฑ์ที่ถูกต้อง และการตรวจสอบของผู้ประกอบวิชาชีพ 94.2% ด้วยเกณฑ์ที่ถูกต้องมาก นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของการปฏิบัติจริงที่ได้จากผลลัพธ์ จากแบบสอบถามการทดสอบกล่องดำบนอุปกรณ์ Android จำนวน 5 ประเภท และประเภทต่าง ๆ ใช้งานได้สำเร็จ 100% ร้อยละของประสิทธิผลเท่ากับ 0.49 และอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ด้วยเหตุนี้ สื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบที่ใช้ Adobe Flash CS6 จึงสามารถใช้เป็นทางเลือกในการเรียนรู้ที่ Madrasah Ibtidaiyah เพื่อพัฒนาทักษะความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จะเห็นได้ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ตั้งอยู่บนหลักการพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยเริ่มด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการ

แก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด จนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาทักษะ ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนเพื่อนำแนวคิดไปใช้ในชีวิตประจำวันและตีความข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ (รายนามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏในภาคผนวก ก)

1.1 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีบัณฑิต ด้านหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

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

1.3 เป็นครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือชำนาญการพิเศษทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้

2.2 การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่า ปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคุณลักษณะของนักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในช่วง 3.00-4.00

นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในช่วง 2.00-2.99

นักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในช่วง 0.00-1.99

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน บ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร้อยละ ซึ่งเนื้อหาอยู่ใน สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน

การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน

1.2 ศึกษา/วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และเวลาเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมง โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ลำดับ ที่	ชื่อเรื่อง	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
1	โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับ การพยากรณ์ อากาศ	ค. 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	3
2	โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับ พื้นที่	ค. 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	3
3	โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ค. 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	3
4	โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคา	ค. 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	3
5	โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับ กำไรขาดทุน	ค. 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	3
รวม			15

1.3 ศึกษารูปแบบ แนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ และ กำหนดกรอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ข้อสรุปของการจัดกิจกรรมทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จากนั้นสังเกต พฤติกรรมการแสดงความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจในปัญหาที่ครูนำเสนอ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทาง เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือมีอุปสรรคในการแก้ปัญหาที่ครูนำเสนอ ครูยกตัวอย่างปัญหา ที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับ ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้ และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวก ให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการ แก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถาม ในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

2.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ จากนั้นสังเกต พฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ เป็นผู้ช่วยครู ในการแนะแนวทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

2.2.2 นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ ครูจะใช้ คำถามเพื่อแนะแนวทาง เช่น โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และจะหาคำตอบได้อย่างไร และครูจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการ สืบค้นข้อมูลที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 **ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา** หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามา โดยสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูใช้คำถามหรือสิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา

ขั้นที่ 4 **ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา** ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา โดยสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้

4.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด ไม่สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ ครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปรายและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา

1.4 กำหนดสถานการณ์ปัญหา โดยกำหนดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียน ดังนี้

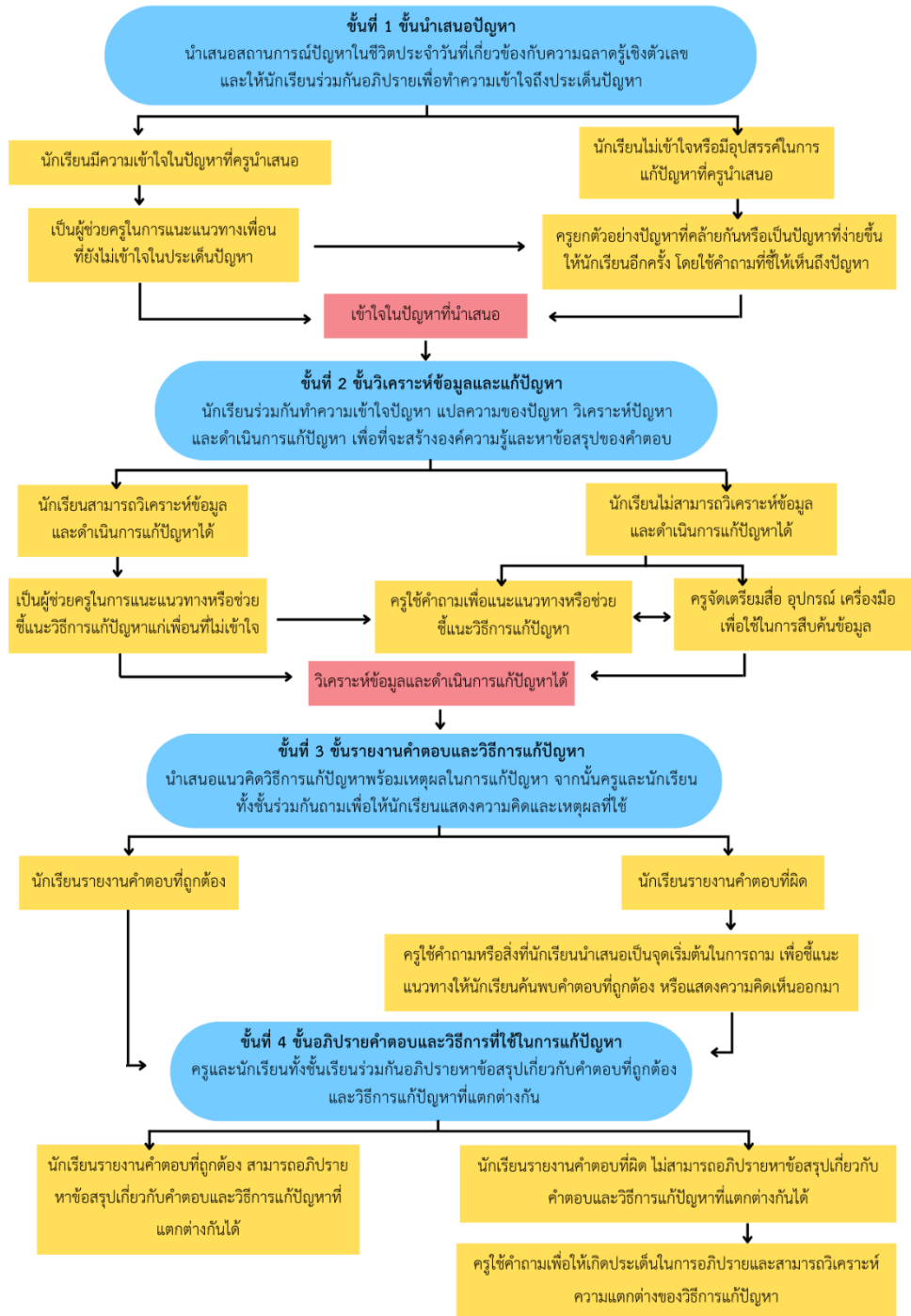
ตาราง 9 แสดงการคัดเลือกสถานการณ์ที่นำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่	รายละเอียดของเนื้อหา	แนวทางในการคัดเลือกสถานการณ์	สถานการณ์
1	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ พยากรณ์อากาศ	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การพยากรณ์อากาศที่นักเรียนได้พบ เจอในชีวิตประจำวัน สามารถนำข้อมูล ตัวเลขเกี่ยวกับร้อยละ มาวิเคราะห์ แก้ปัญหา ตีความผลลัพธ์ และสามารถ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสม	ฝนเทลงมา
2	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับพื้นที่	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การแบ่งพื้นที่ทำกินตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงที่นักเรียนสามารถ นำข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับร้อยละ มา วิเคราะห์ แก้ปัญหา ตีความผลลัพธ์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้	นักเกษตรกร พอเพียง
3	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่ม	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การเสียภาษีมูลค่าเพิ่มที่นักเรียนได้ พบเจอในชีวิตประจำวัน สามารถนำ ข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับร้อยละ มา วิเคราะห์ แก้ปัญหา ตีความผลลัพธ์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน การคำนวณค่าภาษีที่ต้องจ่ายได้อย่าง ถูกต้อง	เหตุเกิด ตอนจ่ายเงิน
4	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ ลดราคา	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ การลดราคาสินค้าที่นักเรียนได้พบ	ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ

ที่	รายละเอียดของเนื้อหา	แนวทางในการคัดเลือกสถานการณ์	สถานการณ์
		เจอในชีวิตประจำวัน สามารถนำข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับร้อยละ มาวิเคราะห์ แก้ปัญหา ตีความผลลัพธ์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกซื้อสินค้าได้อย่างเหมาะสม	
5	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน	คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกำไร ขาดทุนที่นักเรียนได้พบเจอในชีวิตประจำวัน สามารถนำข้อมูลตัวเลขเกี่ยวกับร้อยละ มาวิเคราะห์ แก้ปัญหา ตีความผลลัพธ์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณต้นทุน กำไรในการขายสินค้าได้ถูกต้อง	นักลงทุนรุ่นเยาว์

สถานการณ์เหล่านี้เป็นสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยในชีวิตประจำวันและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในปัจจุบันและอนาคต

1.5 ดำเนินการสร้างผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)



ภาพ 1 แสดงผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

1.6 ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ	3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับพื้นที่	3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม	3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา	3 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน	3 ชั่วโมง

โดยแผนประกอบการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI)
- 7) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล

1.7 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำกิจกรรมและแผนประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ตามแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214) โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งในการพิจารณาความเหมาะสม ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ยอมรับได้ คือ มีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 และปรับปรุง แก้ไขในส่วนที่บกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาประเมินประสิทธิภาพตามขั้นตอนของรัตนะ บัวสนธ์ (2552 น. 50) ดังนี้

1.9.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 3 คน โดยจำแนกเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เวลา และสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.9.2 ประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 9 คน คุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอน การจัดกิจกรรม ดำเนินกิจกรรม เก็บคะแนนจากใบงานหรือใบกิจกรรมระหว่างทำกิจกรรม และเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขหลังเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์และนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

1.10 จัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

2. การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิธีการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 กำหนดประเด็นหัวข้อที่ต้องการประเมิน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.2.1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา

ขั้นที่ 2 ชี้นำวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ชี้นำรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ชี้นำอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2.2.2 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้จัก (CGI) ประกอบด้วย

1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2) จุดประสงค์การเรียนรู้

3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

4) สาระการเรียนรู้

5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)

7) สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

8) การวัดและประเมินผล

2.3 การสร้างแบบประเมินมาตรฐานค่า (Rating Scale) และปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดเป็นคะแนน 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (ปกรณ ประจันบาน, 2552, น. 214) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องตาม เนื้อหาและความสอดคล้องกับประเด็นที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ดำเนินการดังนี้

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัยถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปยังผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

1.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะใช้เกณฑ์ตัดสินความเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214)

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพต่อไป

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการดังนี้

2.1 ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 อำเภอทองแสนขัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล และนำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้

2.2 ด้านเนื้อหา พบปัญหา คือ รายละเอียดเนื้อหาไม่ชัดเจน ปรับปรุงเนื้อหาให้ชัดเจนและเหมาะสมกับกิจกรรม ด้านภาษา พบปัญหา คือ ใช้คำถามยากเกินไปทำให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อน ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมและเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น และด้านเวลา พบปัญหา คือ นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมมากเกินไปและน้อยกว่าที่กำหนด ปรับลด-เพิ่มเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม เมื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 อำเภอทองแสนขัน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75

2.3 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเก็บข้อมูลการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) และทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งมีรายละเอียดการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1) แสดงรายละเอียดดัง ตาราง 10

ตาราง 10 แสดงรายละเอียดการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E₁)

ครั้งที่	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	คะแนน	เวลา/ชั่วโมง
1	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การพยากรณ์อากาศ	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝนเทลงมา	24	3
2	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ พื้นที่	ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง นักเกษตรกรพอเพียง	24	3
3	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่ม	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน	24	3
4	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคา	ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ	24	3
5	โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ กำไรขาดทุน	ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง นักลงทุนรุ่นเยาว์	24	3
รวม			120	15

และในส่วนของการหาประสิทธิภาพผลลัพธ์ของกิจกรรมการเรียนรู้ (E₂) สามารถทำได้จากค่าคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ซึ่งใช้ทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 5 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อความ 8 ข้อย่อย โดยเก็บคะแนนข้อย่อยละ 3 คะแนน คะแนนรวมสถานการณ์ละ 24 คะแนน คะแนนเต็มทั้งหมด 120 คะแนน

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปรกรณ์ 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. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 103) โดยพิจารณา ดังนี้

เกณฑ์ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งวัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ของนักเรียนทุกคนได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

เกณฑ์ E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) จำนวน 11 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังปรากฎ(ประชานุกูล) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยมีแบบแผนการทดลองดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 248-249)

ตาราง 11 แสดงแบบแผนการทดลอง

	T ₁	X	T ₂
สัญลักษณ์ในแบบแผนการวิจัย			
X	แทน	การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) (Treatment)	
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) (Pretest)	
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) (Posttest)	

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. แบบบันทึกภาคสนาม

การพัฒนาเครื่องมือมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

2. ศึกษาขอบเขตเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

4. สร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เป็นแบบอัตนัย ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำมาสร้างข้อสอบเป็นแบบสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ ผู้วิจัยจึงออกข้อสอบเป็นจำนวน 10 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อความถาม 8 ข้อย่อย เพื่อให้ให้นักเรียนเขียนแสดงความสามารถรู้เชิงตัวเลข โดยแบ่งองค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลขออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา แสดงรายละเอียดดัง ตาราง 12

ตาราง 12 แสดงจำนวนการออกข้อสอบและลักษณะของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	องค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข		
		วิเคราะห์ แปลความ และ อธิบายวิธีการแก้ปัญหา	การแก้ปัญหา โดยใช้ ความสามารถในการใช้ตัวเลข	การตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ ปัญหา
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ไขปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ พยากรณ์อากาศจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับการ พยากรณ์ อากาศ	3	2	3
2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ พยากรณ์อากาศจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้				
3) นักเรียนสามารถตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ พยากรณ์อากาศ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	องค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข		
		วิเคราะห์ แปลความ และ อธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	การแก้ปัญหา โดยใช้ ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	การตีความ ผลลัพธ์ของ การวิเคราะห์ ปัญหา
จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้				
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การแบ่งพื้นที่อากาศจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับการ แบ่งพื้นที่	3	2	3
2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ แบ่งพื้นที่อากาศจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้				
3) นักเรียนสามารถตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การแบ่งพื้นที่จากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ได้				
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่มจาก สถานการณ์ที่กำหนดได้	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับภาษี มูลค่าเพิ่ม	3	2	3
2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่มจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้				
3) นักเรียนสามารถตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์				

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	องค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข		
		วิเคราะห์ แปลความ และ อธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	การแก้ปัญหา โดยใช้ ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	การตีความ ผลลัพธ์ของ การวิเคราะห์ ปัญหา
<p>โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่มจากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ได้</p>				
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคาจากสถานการณ์ ที่กำหนดได้	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับการ ลดราคา	3	2	3
2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลด ราคาจากสถานการณ์ ที่กำหนดได้				
3) นักเรียนสามารถตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคาจากสถานการณ์ ที่กำหนดให้ได้				
1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การขาดทุน และการหาค่าไร จากสถานการณ์ที่กำหนด ให้ได้	โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับการ ขาดทุน และ การหาค่าไร	3	2	3
2) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการ ขาดทุน และการหาค่าไรจาก				

จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	องค์ประกอบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข		
		วิเคราะห์ แปลความ และ อธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	การแก้ปัญหา โดยใช้ ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	การตีความ ผลลัพธ์ของ การวิเคราะห์ ปัญหา
สถานการณ์ที่กำหนดได้				
3) นักเรียนสามารถตีความ ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การขาดทุน และการหากำไร จากสถานการณ์ที่กำหนดได้				

*หมายเหตุ ออกข้อสอบโดยกำหนดสถานการณ์ตามเนื้อหา เป็น 2 เท่า ของจำนวนข้อสอบที่ใช้จริง

5. กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการประเมิน จากใบกิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1.การ วิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบาย วิธีการ แก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถ ระบุได้ว่าสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ	นักเรียนสามารถแปล ความต้องการของโจทย์ ปัญหา โดยระบุได้ว่า สถานการณ์ปัญหาที่ กำหนดให้เกี่ยวกับ อะไร สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถแปล ความต้องการของ โจทย์ปัญหา โดยระบุ ได้ว่าสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ และ สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ แต่ไม่ครบ ถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถแปลความ ต้องการของโจทย์ ปัญหา และไม่ สามารถระบุได้ว่า สถานการณ์ปัญหา ที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ
	2. นักเรียนสามารถ ระบุวิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาและ	นักเรียนสามารถระบุ วิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา และ สามารถเลือกวิธีการ	นักเรียนสามารถระบุ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา และ	นักเรียนไม่ สามารถระบุ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ใน

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการประเมิน จากใบกิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	สามารถเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ ปัญหา	แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ ได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้สอดคล้อง กับสถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	การแก้ปัญหา และไม่สามารถ เลือกวิธีการ แก้ปัญหาให้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหา
	3. นักเรียนสามารถ บอกแนวทางการ แก้ปัญหาได้	นักเรียนสามารถบอก แนวทางการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถบอก แนวทางการแก้ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถบอกแนว ทางการแก้ปัญหา
2. การแก้ ปัญหาโดย ใช้ความ สามารถใน การใช้ตัวเลข	4. นักเรียนสามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหาได้	นักเรียนสามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถกำหนด ตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ ปัญหา
	5. นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการแก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุป คำตอบได้	นักเรียนสามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุป คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	นักเรียนสามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุป คำตอบได้ แต่ไม่ ครบถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และ สรุปคำตอบ
3. การ ตีความ ผลลัพธ์ของ การวิเคราะห์ ปัญหา	6. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้เหตุ ผลได้ว่าวิธีการแก้ ปัญหาที่เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถให้เหตุ ผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่ เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา
	7. นักเรียนสามารถ สรุปวิธีการที่เลือกใช้	นักเรียนสามารถสรุป วิธีการที่เลือกใช่ว่ามี	นักเรียนสามารถสรุป วิธีการที่เลือกใช่ว่ามี	นักเรียนไม่ สามารถสรุป

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการประเมิน จากใบกิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	ว่ามีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา	ความเหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน	วิธีการที่เลือกใช้ว่า มีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสม กับสถานการณ์ ปัญหา
8. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความสม เหตุ สมผลหรือไม่กับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้เหตุ ผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้มี ความสมเหตุสมผล หรือไม่สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่ สามารถให้เหตุ ผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือ ไม่สมเหตุสมผล กับสถานการณ์ ปัญหา	

6. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข

7. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน โดยมีคุณลักษณะ ดังนี้ (รายนามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏในภาคผนวก ก)

7.1 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน สำเร็จการศึกษา ในระดับปริญญาตรีบัณฑิต ด้านหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

7.2 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาคณิตศาสตร์ สำเร็จการศึกษาในระดับ ปริญญาตรีบัณฑิต ด้านคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

7.3 เป็นครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือชำนาญการพิเศษทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

ตรวจสอบค่าความตรงของเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton) และคัดเลือกแบบทดสอบ ที่มีค่าดัชนี ความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

เมื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ข้อคำถามมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทั้งหมด จึงสามารถนำไปใช้ได้

8. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ที่เคยผ่านการเรียนเนื้อหามาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ดังนี้

8.1 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try Out) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตรนัยของวิทนีย และซาเบอร์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 199-201, อ้างอิงจาก Whitney & Sabers, 1970) โดยคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.15-0.86 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้เป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข จำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.80 เป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

8.2 นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Conbach' Alpha Method) (Conbach, 1995 อ้างถึงใน ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) โดยเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งพบว่าแบบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

9. นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข หรือมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

การสร้างแบบบันทึกภาคสนาม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบบันทึกภาคสนาม (Field notes) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งแบบบันทึกภาคสนามนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้มา จากการวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกภาคสนาม
2. สร้างแบบบันทึกภาคสนามตามแบบรัตน์ะ บัวสนธ์ (2556, น. 157) เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นขณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. กำหนดประเด็นและขอบข่ายของพฤติกรรมในการสังเกต ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความฉลาดรู้เชิงตัวเลข มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา
- 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข
- 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา

เพื่อที่จะนำไปบันทึกลงแบบบันทึกภาคสนามที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) 4 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 ชั้นนำเสนอปัญหา ชั้นที่ 2 ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ชั้นที่ 3 ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา และชั้นที่ 4 ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้สอดคล้องกับประเด็นที่จะศึกษา

4. สำหรับรูปแบบของแบบบันทึกภาคสนามของงานวิจัยนี้จะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นส่วนที่บ่งบอกวัน เวลา สถานที่ ช่วงเวลาและผู้ที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะเป็นข้อมูลของแผ่นแรก และในส่วนที่สองเป็นส่วนที่ทำการบันทึกภาคสนามเกี่ยวกับสาระต่าง ๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระที่สำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก เรียกว่า ส่วนบันทึกพรรณนาหรือบรรยาย (The Descriptive part of field notes) และส่วนที่สอง คือ ส่วนบันทึกทบทวน (The Reflective part field notes) (รัตน์ะ บัวสนธ์, 2556, น. 158-159)

5. นำแบบบันทึกภาคสนามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบประเด็นความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและจัดพิมพ์แบบบันทึกภาคสนามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอน ให้นักเรียนทราบถึงรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข จำนวน 5 สถานการณ์ โดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง แล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้

5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แผนการเรียนรู้ทั้งหมด 5 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง แล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้

6. ทำการบันทึกเหตุการณ์และพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยแบบบันทึกภาคสนาม

7. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข จำนวน 5 สถานการณ์ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนไว้ ซึ่งแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขเป็นชุดเดียวกับที่ใช้สอบก่อนเรียน (Pre-test)

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

1.1 นำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน

1.2 นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าสถิติ Nonparametric Statistics ของ Wilcoxon (Z – test) (ชวนชัย เชื้อสาธุชน 2542, น. 64)

2. นำผลการบันทึกภาคสนามที่ได้บันทึกระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการนับความถี่ของคำหรือข้อความ ที่จำแนกไว้ภายใต้ระบบการจำแนก หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์เชื่อมโยงสรุปบรรยายข้อมูลที่จำแนก ได้อ้างอิงไปสู่ข้อมูลทั้งหมดในเอกสารนั้น ๆ (รัตนะ บัวสนธ์, 2541, น. 107)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) โดยคำนวณจากสูตร (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	n – 1	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ค่า IOC ที่คำนวณได้จะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงจะถือว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิตินัยของวิทินีย์ และซาเบอร์ (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 199-201, อ้างอิงจาก Whitney & Saber, 1970)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Conbach' Alpha Method) (Conbach, 1995 อ้างถึงใน ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	N	แทน	จำนวนข้อสอบ
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพ ได้แก่

3.1 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 103) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X_1/N}{A} \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum X_2/N}{B}$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดในระหว่างการใช้หรือผลที่ปฏิบัติแต่ละครั้ง
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สิ้นสุดลงหรือผลสรุปรวม
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดย่อยแต่ละชุดหรือจากผลการปฏิบัติแต่ละครั้ง
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมของทุกคนจากแบบทดสอบสรุปรวม
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติย่อย ๆ ทุกครั้ง
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือการฝึกปฏิบัติหลังการใช้นวัตกรรม

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

4.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบลำดับพิสัยวิลคอกซอน Wilcoxon (Z – test) (ชวนชัย เชื้อสารุชน 2542, น. 64) ดังนี้

$$Z = \frac{T^+ - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

เมื่อ	T^+	แทน	ผลรวมของลำดับที่มีเครื่องหมายบวก
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ประกอบด้วย

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

2.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ประกอบด้วย

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีขั้นตอน ดังนี้



กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยเริ่มด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของชั้นเรียน CGI ที่ Carpenter et al. (1999) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จากนั้นสังเกตพฤติกรรม การแสดงความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจในปัญหาที่ครูนำเสนอ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทางเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือมีอุปสรรคในการแก้ปัญหาที่ครูนำเสนอ ครูยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้ และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

2.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ จากนั้นสังเกตพฤติกรรม การแสดงแนวความคิดของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

2.2.2 นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ ครูจะใช้คำถามเพื่อแนะแนวทาง เช่น โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และจะหาคำตอบได้อย่างไร และครูจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาออกมา โดยสังเกตพฤติกรรม การแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูใช้คำถามหรือสิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา

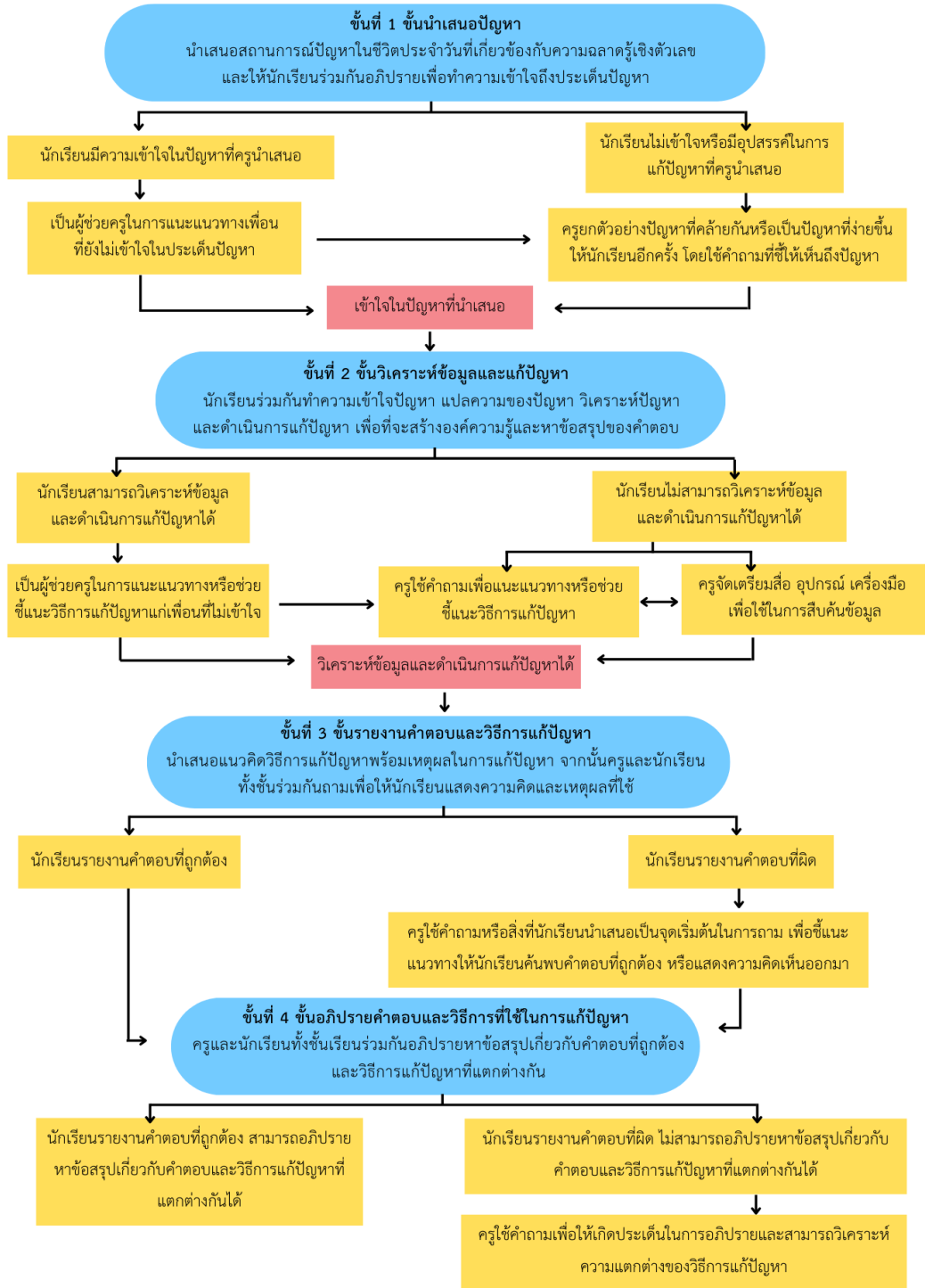
ขั้นที่ 4 ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา โดยสังเกตพฤติกรรม การแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้

4.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด ไม่สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ ครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปรายและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา



ผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)



ภาพ 3 แสดงผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

2.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แสดงดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา			
	1.1 นักเรียนได้ทำความเข้าใจและเชื่อมโยงปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4.33	0.58	มาก
	1.2 สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 มีการยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้น และชี้แนะแนวทางเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหาแก่นักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา			
	2.1 นักเรียนที่ต้องการได้รับการเสริมสร้างและชี้แนะทางปัญญา สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาได้	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.33	0.58	มากที่สุด
	2.3 จัดเตรียมในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ และจัดหาแหล่งข้อมูลที่ให้นักเรียนสามารถสืบค้นเพื่อนำมาสนับสนุนเหตุผลและข้อคาดการณ์ที่จะช่วย	4.33	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	ให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ			
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา			
	3.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบถูกต้อง สามารถนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง และนักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา	4.33	0.58	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา			
	4.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปราย และทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.2 การได้ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้รับคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เกิดองค์ความรู้และมีความเข้าใจมากขึ้น	4.67	0.58	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีความต่อเนื่องกันในทุกขั้นตอน	4.67	0.58	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาตัวเลขจากบริบทในชีวิตจริง	5.00	0.00	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความต้องการได้รับการชี้แนะ เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขมากยิ่งขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
8	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4.33	0.58	มาก
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
10	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
11	ใช้ภาษาชัดเจน กะทัดรัด ไม่คลุมเครือ และเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.65	0.31	มากที่สุด

จากตาราง 14 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.31)

2.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แสดงดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด			
	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 ตัวชี้วัดถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
2	จุดประสงค์การเรียนรู้			
	2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.3 ระบุถึงพฤติกรรมของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขที่ชัดเจน นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.4 ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้อย่างชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.67	0.58	มากที่สุด
3	สาระสำคัญ			
	3.1 สาระสำคัญสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 เขียนสาระสำคัญในลักษณะของความคิดรวบยอด หรือแก่นของความรู้ที่สำคัญ	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.3 มีความถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
	3.4 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
	เฉลี่ย	4.50	0.50	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4	สาระการเรียนรู้			
	4.1 เขียนสาระการเรียนรู้ในลักษณะของการขยายรายละเอียดของสาระสำคัญ	4.00	1.00	มาก
	4.2 สาระการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์	4.33	0.58	มาก
	4.3 สาระการเรียนรู้น่าสนใจ สอดคล้องกับความต้องการ และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
	4.4 มีปริมาณและความลึกซึ้งที่เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.33	0.63	มากที่สุด
5	คุณลักษณะอันพึงประสงค์			
	5.1 ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5.00	0.00	มากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.83	0.29	มากที่สุด
6	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
	6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)	4.33	0.58	มาก
	6.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีกระบวนการชี้แนะโดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความแตกต่าง	5.00	0.00	มากที่สุด
	6.4 ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4.33	0.58	มาก
	6.5 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากบริบทในชีวิตประจำวัน	5.00	0.00	มากที่สุด
	6.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.58	มาก

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	6.7 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
	6.8 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.58	0.31	มากที่สุด
7	สื่อการเรียนรู้			
	7.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	7.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4.00	0.00	มาก
	7.3 สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
	7.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.50	0.25	มากที่สุด
8	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้			
	8.1 ประเมินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	8.2 ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	4.00	0.00	มาก
	8.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
	8.4 เกณฑ์การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.42	0.29	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.56	0.27	มากที่สุด

จากตาราง 15 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.27)

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมิน ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

3.1 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 3 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา ซึ่งพบว่ามีสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา

ประเด็น	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
ด้านเนื้อหา	ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนบางคนไม่ค่อยเข้าใจในรายละเอียดของเนื้อหา ทำให้มีความสับสนและไม่สามารถทำใบกิจกรรมในบางข้อได้	ปรับลดในส่วนของเนื้อหา บางส่วนลงอย่างเหมาะสม เพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้และเพื่อให้เด็กมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
ด้านภาษา	คำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม และการทำกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยากและไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรม โดยเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้นและใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
ด้านเวลา	ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาในการทำความเข้าใจปัญหา และใช้เวลาในการแก้ปัญหาเกินไป และในบางกิจกรรมนักเรียนใช้น้อยกว่าที่กำหนดไว้	ปรับลด-เพิ่มเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมครูต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทาง และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้

จากตาราง 16 การตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา ในด้านเนื้อหาพบว่า ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนบางคนไม่ค่อยเข้าใจในรายละเอียดของเนื้อหา ทำให้มีความสับสนและไม่สามารถทำใบกิจกรรมในบางข้อได้ ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยปรับลดในส่วนของเนื้อหาบางส่วน

ลงอย่างเหมาะสมเพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้และเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในด้านภาษา พบว่า คำถามที่ใช้ในใบกิจกรรม และการทำกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยากและไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมโดย เพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้นและใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และด้านเวลา พบว่า ระหว่างปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาในการทำความเข้าใจปัญหา และใช้เวลาในการแก้ปัญหาเกินไป และในบางกิจกรรมนักเรียนใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้แก้ไขโดยปรับลด-เพิ่มเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมครูต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทาง และอำนวยความสะดวกผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้

3.2 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 9 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน จำนวน 9 คน

ร้อยละคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม	ครั้งที่					ร้อยละคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	
	1	2	3	4	5		
คะแนนเต็ม	24	24	24	24	24	คะแนนเต็ม	120
คะแนนเฉลี่ย	16.89	18.33	17.56	20.22	18.78	คะแนนเฉลี่ย	90.22
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70.37	76.39	73.15	84.26	78.24	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	75.19
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) = 76.48						ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) = 75.19	
รวมเฉลี่ย $E_1/E_2 = 76.48/75.19$							

จากตาราง 17 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ 76.48/75.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำเสนอดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	Z	Sig
ก่อนเรียน	11	120	55.45	4.39	2.937*	0.003
หลังเรียน	11	120	90.18	7.51		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่าคะแนนความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 55.45 และ 90.18 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้ทำการบันทึกความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ลงในแบบบันทึกภาคภาคสนาม และนำข้อมูลที่บันทึกมาวิเคราะห์ ตีความ เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ว่าส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลขหรือไม่อย่างไร โดยพบว่า

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา

เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน ซึ่งจากการศึกษาผลการจัดกิจกรรม พบว่า

นักเรียนเกิดความสนใจในสถานการณ์ที่ครูนำเสนอ ในการได้เผชิญปัญหาจากสถานการณ์จริง ระหว่างการจัดกิจกรรม ครูใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ ในการใช้คำถามว่า “จากสถานการณ์ปัญหา เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร” จากนั้นนักเรียนแสดงความเข้าใจในปัญหา โดยการเลือกโชนคำตอบ ที่คิดว่าถูกต้อง ในการเลือกโชนคำตอบนั้น จะเห็นได้ว่ามีนักเรียนกลุ่มที่เข้าใจ และกลุ่มที่ไม่เข้าใจ ซึ่งครูและเพื่อนที่เข้าใจจะใช้คำถามในการชี้แนะนักเรียนที่ไม่เข้าใจ จนกระทั่งทำให้นักเรียนสามารถ แสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นปัญหาที่ครูตั้งคำถามได้ และนักเรียนมีความเข้าใจ ถึงประเด็นปัญหาที่ถูกต้องทุกคน

ตัวอย่างการอภิปรายการแสดงความเข้าใจในปัญหา โดยการตอบคำถามจากสถานการณ์ ปัญหา ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฝนตกลงมา ที่ครูได้นำเสนอเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร

นักเรียนกลุ่มที่เข้าใจ (เลือกโชนขวา) ได้อภิปรายถึงประเด็นปัญหา คือ “หลังฝนตกน้ำในสระ มีปริมาณเพิ่มขึ้น ลุงตุ๋จะเก็บน้ำในสระไว้ใช้ในการเกษตร”

นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจ (เลือกโชนซ้าย) ได้อภิปรายถึงประเด็นปัญหา คือ “ปริมาณฝนที่ตกหนักในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ร้อยละ 80 ของพื้นที่ ทำให้มีน้ำเพิ่มขึ้น”

(แบบบันทึกภาคสนาม 19 กุมภาพันธ์ 2567)



ภาพ 4 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา

เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย โดยนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการศึกษาผลการจัดกิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยวิเคราะห์ถึงวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ และหาข้อสรุปของคำตอบได้ ในระหว่างการทำกิจกรรมครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา ครูคอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล

ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาของนักเรียน ในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร สามารถวางแผนการแก้ปัญหา และหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับโจทย์คำถามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งนักเรียนมีความสนใจเรียนดีมาก มีความกระตือรือร้นในการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม และสามารถรักษาเวลาในการทำงานได้ดี จากการอภิปรายกันภายในกลุ่มและการระดมความคิดของนักเรียนในการช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา หาแนวทางในการแก้ปัญหา และลงมือแก้ปัญหา โดยได้รับคำแนะนำ การชี้แนะ และการกระตุ้นความคิดจากครูถึงหลักการหรือวิธีการวางแผน ขั้นตอนในการแก้ปัญหา และแนะนำแนวทาง ในประเด็นข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น จึงทำให้นักเรียนสามารถดำเนินการตอบคำถามในใบกิจกรรมได้

(แบบบันทึกภาคสนาม 27 กุมภาพันธ์ 2567)



ภาพ 5 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 2

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน

ข้อที่ 1 อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และตอบคำถามที่กำหนดให้



SHABU ZAB ZA
599++

SERVICE CHARGE 10% VAT 7%

คุณพ่อคุณแม่ของนักเรียนได้พาไปรับประทานอาหารเมื่อวันที่วันเสาร์วันเกิดของนักเรียน ซึ่งนักเรียนได้เลือกรับประทานที่ร้าน SHABU ZAB ZA ระหว่างเลือกเมนูอาหาร นักเรียนสังเกตเห็นป้ายราคาหน้าร้านที่ราคา 599++ จึงสงสัยและถามคุณพ่อคุณแม่ ว่า "ทำไมราคาถึงมีเครื่องหมายบวก (+) และมีคำว่า Service charge 10% VAT 7% ด้วยละ?" คุณพ่อคุณแม่บอกว่า "หาร้านยังไม่ได้อ่านค่าบริการ และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ยิ่งจะสูง" จากนั้นคุณแม่จึงพูดว่า "ถ้าอย่างนั้นนักเรียนลองคำนวณราคาอาหารในมือนี้สิคะ ถ้าหากคิดเป็นรายหัวรวมค่าบริการ และค่าภาษีมูลค่าเพิ่มแล้วเราจะต้องจ่ายเงินและทิปเท่าไร คิดรวมกันทั้ง 3 คน จะต้องจ่ายเงินให้กับทางร้านทั้งหมดเท่าไร"

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน มีข้อมูลบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.1 สิ่งที่ต้องกำหนดให้

ก่อนนักเรียนเริ่มทำใบกิจกรรมนี้ นักเรียนต้องอ่านข้อมูลเรื่องราคาและภาษีมูลค่าเพิ่มให้ดี โดยใครคือหน่วยรวมค่าภาษีและค่าบริการ และภาษีมูลค่าเพิ่มเพิ่มขึ้นกี่เปอร์เซ็นต์เป็น 10% และภาษีมูลค่าเพิ่ม คิดเป็น 7%

1.2 สิ่งที่ต้องพิจารณา

ตอบ ถ้าหากคิดเป็นรายหัวรวมค่าบริการและภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว ราคาที่ต้องจ่ายนั้นคิดเป็นกี่บาท และถ้าหากคิดรวมทั้งค่าบริการและภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว ราคาที่ต้องจ่ายเป็นเงินกี่บาท

ข้อที่ 2 จากสถานการณ์เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนปัญหาได้บ้าง

ตอบ การหารเฉลี่ยเงินที่ต้องจ่าย 10 บาท หนึ่งคน

การบวก

การคูณ 10% และ 7%

ข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์เหตุเกิดตอนจ่ายเงินอย่างไร

ตอบ คิดราคาตามชื่อเมนูที่ราคา 599 บาทบวกค่าบริการ และภาษีมูลค่าเพิ่ม นำราคาของกับค่าบริการ และ ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม แล้วนำมารวมค่าทั้งหมดทั้งสามคนหารสามคน

ข้อที่ 4 ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ตอบ
$$599 + \left(\frac{599 \times 10}{100} \right) + \left(\frac{599 \times 7}{100} \right) \times 3$$

ข้อที่ 5 นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา หรือระบุคำตอบ

ตอบ นักเรียนมีเงิน 3 คน แรกตั้งงบเห็นเงิน 705 บาท ที่หน้าร้านติดประกาศไว้ 599 บาท ทางร้านมีค่าบริการ 10% และภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ค่าบริการ 10% คิดเป็น $599 \times 10 = 59.9$ บาท

เงินรวมค่าบริการ $59.9 + 59.9 = 119.8$ บาท

ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% คิดเป็น $599 \times 7 = 41.93$ บาท

นำราคาพื้นฐานติดประกาศไว้มาบวกกับค่าบริการและภาษีมูลค่าเพิ่มจะได้ $599 + 59.9 + 41.93 = 700.83$ บาท

ดังนั้นค่าเงินที่นักเรียนต้องจ่ายคือ ค่าบริการ 10% และค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แล้วจะต้องจ่ายเงินทั้งหมด 700.83 บาท

ดังนั้นเมื่อต้องจ่ายเงินของทั้ง 3 คน นักเรียนแต่ละคนต้องจ่ายรวมทั้งหมดคนละจะได้ $700.83 \div 3 = 233.61$

หากคิดรวมสามคนจะต้องจ่ายเงินให้กับทางร้านทั้งหมด 700.83 บาท

ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน (นักเรียนเลขที่ 9 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เหตุเกิดตอนจ่ายเงิน)

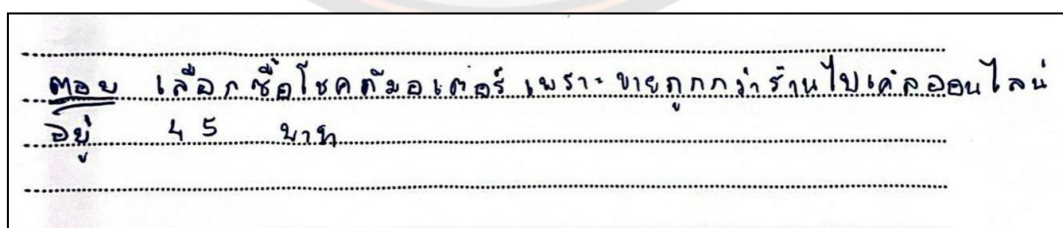
ขั้นที่ 3 ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรม พบว่า หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิด และร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาร่วม เหตุผลในการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นนักเรียนได้นำเสนอวิธีการหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน จากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน พบว่า มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันระหว่างการ รายงานคำตอบ มีการซักถามวิธีการแก้ปัญหากัน นักเรียนที่นำเสนอก็สามารถนำเอา ข้อมูลที่ได้มาตอบคำถาม ซึ่งบางคนก็ไม่สามารถที่จะแสดงวิธีการหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาได้ หรือไม่สามารถตอบข้อซักถามที่เพื่อนถามได้ โดยครูจะใช้ข้อมูลที่นักเรียนนำเสนอเป็นข้อคำถามของ ปัญหาหรือวิธีการที่นักเรียนใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อแนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบ และสามารถที่จะรายงานคำตอบได้อย่างถูกต้องชัดเจนมากยิ่งขึ้น

(แบบบันทึกภาคสนาม 5 มีนาคม 2567)



ภาพ 7 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 3



ภาพ 8 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน

(นักเรียนเลขที่ 11 ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ)

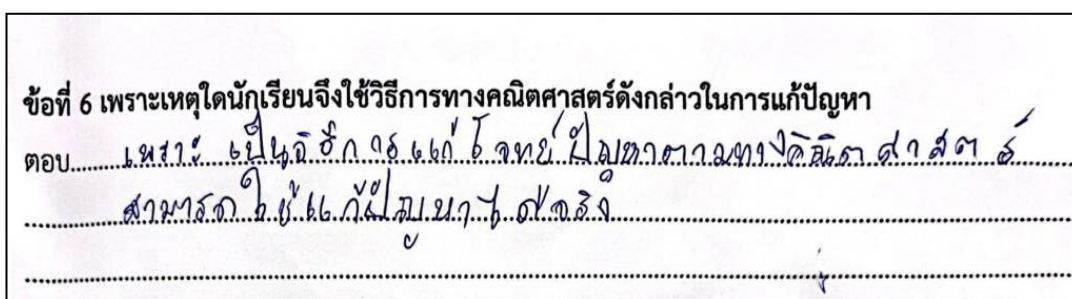
ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรม พบว่า ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ให้สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ และช่วยแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปข้อมูลจากสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล นักเรียนสามารถอภิปรายเสนอแนวคิดของตนเองได้ ตอบข้อซักถามได้ในประเด็นที่เป็นเหตุเป็นผลและมีการแยกประเด็นกันในประเด็นปัญหาที่มีความแตกต่าง ให้ความสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน และเป็นไปให้ทิศทางเดียวกัน โดยนักเรียนสามารถนำข้อมูลจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนมาปรับปรุงงานของตนเอง สามารถให้เหตุผล ตีความการวิเคราะห์ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ได้อย่างเหมาะสม

(แบบบันทึกภาคสนาม 8 มีนาคม 2567)



ภาพ 9 นักเรียนทำกิจกรรมขั้นที่ 4



ภาพ 10 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน

(นักเรียนเลขที่ 7 ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง นักลงทุนรุ่นเยาว์)

ข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ... เหมาะสม เพราะ วิธีการที่ ใช้ทำในหน้าทำ ไรจาก การ ขยหน้า
 สิ้นค้นได้

ข้อที่ 8 นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ... สัมเหตุสมผล เพราะ ผลลัพธ์ ที่ได้ มีค่ามากกว่า ๑ ตาม สิ่ง
 ที่ โจทย์ถาม

ภาพ 11 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน

(นักเรียนเลขที่ 9 ใบกิจกรรมที่ 5 เรื่อง นักลงทุนรุ่นเยาว์)

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) จำนวน 11 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นเวลา 15 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ Nonparametric Statistics ของ Wilcoxon 2) แบบบันทึกภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.1 เปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2 ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและนำมาสร้างขั้นตอนการจัดกิจกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.31)

1.3 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดย ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.27)

1.4 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ด้านเนื้อหา นักเรียนบางคนไม่ค่อยเข้าใจในรายละเอียดของเนื้อหา ทำให้มีความสับสนและไม่สามารถทำใบกิจกรรมในบางข้อได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับลดในส่วนของเนื้อหาบางส่วนลงอย่างเหมาะสมเพื่อให้เหมาะกับกิจกรรมการเรียนรู้และเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ด้านภาษา คำถามที่ใช้ในใบกิจกรรมและการทำกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยากและไม่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้คำถามในใบกิจกรรมโดย เพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้นและใช้ภาษา

ที่ง่ายต่อการเข้าใจ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และด้านเวลา นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน เนื่องจากนักเรียนใช้เวลาในการทำความเข้าใจปัญหา และใช้เวลาในการแก้ปัญหาหากเกินไป และในบางกิจกรรมนักเรียนใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับลด-เพิ่มเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมครูต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะแนวทาง และอำนวยความสะดวกผู้เรียนเพื่อให้ทำกิจกรรมได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้

1.5 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 9 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.48/75.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 การเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าคะแนนความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 55.45 และ 90.18 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2.2 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความฉลาดรู้เชิงตัวเลขดีขึ้นกว่าเดิม โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถเข้าใจในปัญหา สามารถวิเคราะห์ปัญหา แผลความและอธิบายวิธีการแก้ปัญหา สามารถเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา สามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ สามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข สามารถพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อธิบายเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง จากการที่ครูใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรียนรู้

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.31) และความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.27) ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จึงทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่จะส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ Carpenter et al. (1999) ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ชี้นำรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ในการดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสนอกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการพยากรณ์อากาศ เรื่องที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับพื้นที่ เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม เรื่องที่ 4 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา เรื่องที่ 5 โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับกำไรขาดทุน เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม จำนวน 15 ชั่วโมง

ผลปรากฏว่าได้กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมในระดับดีมาก เนื่องจากขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นตอน ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบนั้น ได้มีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษารูปแบบ แนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ และกำหนดกรอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นได้มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ผู้เรียนสามารถนำทักษะและกระบวนการที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการอธิบายรายละเอียดในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน ได้มีการจัดทำผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดบทบาทครู บทบาทนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ได้เหมาะสมกับความสามารถและวัยของผู้เรียน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ในระหว่างการเรียนรู้มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปรายกับเพื่อน เพื่อก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องดังที่ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 216) ที่ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่า 1) ต้องมีความสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน 2) สามารถนำไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ 3) เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด 4) มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน 5) มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้ 6) ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน และ สอดคล้องกับมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ (2553, น. 58) ที่ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีว่า ต้องจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ต้องจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ต้องจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ต้องจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา ต้องจัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน ต้องจัดกิจกรรมให้น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม ต้องจัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม ต้องจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด ต้องจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ต้องจัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุข และต้องจัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน และจากหนังสือหลากหลายเล่ม พบว่า การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively guided instruction : CGI) เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์ เฟินเนมา, ฟรานค์, เอ็มป์สัน, และลีวาย (Carpenter, Fennema, Franke, Empson, & Levi, 2000, p. 1) โดยอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่าความรู้และความ

ชื่อของผู้สอนที่เกิดจากการทำความเข้าใจการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนแล้วนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด คือ ต้องเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา และการเรียนการสอนต้องเกิดจากความรู้ของนักเรียน และให้ความสำคัญกับการคิดการแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่นำไปสู่คำถามเพื่อการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีหลักการ ดังนี้ 1) การพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) การเรียนการสอนที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน 3) ความรู้และความเชื่อของผู้สอนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนการปฏิบัติของนักเรียน และ 4) ความรู้ ความเชื่อ และการปฏิบัติของผู้สอนได้รับอิทธิพลจากความเข้าใจของความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน (Carpenter et al. 2000, p. 1) การสอนแนะให้รู้คิดเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล และฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุน และเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และจากการนำกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 3 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบ้านน้ำพี้มิตรภาพที่ 214 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ทำให้ได้กิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.48/75.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) โดยสร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขเป็นสถานการณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ โดยมีลักษณะอิงเนื้อหาที่เรียน นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านวังปรากฏ(ประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 11 คน พบว่า ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลขได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ โดยนำแนวคิดทฤษฎีการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ Carpenter et al. (1999)

ได้เสนอแนวทางไว้ นำมาสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา 2) ชั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล 3) ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาออกมา และ 4) ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนนี้ได้ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเข้าใจในปัญหา สามารถวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา สามารถเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา สามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ สามารถดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข สามารถพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อธิบายเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขตามแนวคิดของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนสามารถสร้างความรู้และแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ให้ความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้

อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้ของนักเรียนแต่ละคนเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ เป็นความรู้ ความเข้าใจที่ครูต้องวินิจฉัยนักเรียนเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ว่านักเรียนสามารถแก้ปัญหาและมีความสนใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างไร นักเรียนในห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) จะใช้เวลาส่วนใหญ่ในวิธีการและรูปแบบที่หลากหลายในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันได้ตามศักยภาพของตน รวมทั้งการมีโอกาสได้พูดคุยและนำเสนอแนวคิดของตน ให้ความสำคัญและการยอมรับจากเพื่อน ๆ และครู ในการนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนแต่ละคนใช้ในการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สิ่งที่สำคัญที่ครูจะต้องคำนึงถึง คือ ครูจะไม่สอนวิธีการในการแก้ปัญหาใด ๆ แก่นักเรียน แต่จะสนับสนุนให้นักเรียนได้พิจารณาแนวทางในการปัญหาคด้วยตนเอง ช่วยเหลือนักเรียนให้ได้ค้นพบข้อผิดพลาดด้วยตัวของนักเรียนเอง การจัดการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของนักเรียนแต่ละคน ทำให้นักเรียนรู้สึกง่าย และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นักเรียนได้รับความรู้หลายรูปแบบจากการร่วมอภิปรายกับเพื่อน ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (จาก Franke & Weishaupt, 1998, Online อ้างอิงใน เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร, 2553 น. 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและใช้ภาษาของตนเองในการอธิบาย เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตจริง รวมทั้งการร่วมกันแสดงแนวคิด เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่ชีวิตจริง และเพื่อทำให้นักเรียนมีมุมมองการเชื่อมโยงและการให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและกว้างขึ้น อันจะเป็นการปลูกฝังทักษะการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา เชื่อมโยงและเสริมสร้างนิสัยการมีเหตุและผล และจากบทบาทของครูที่เป็นผู้ชี้แนะความสนใจของนักเรียนด้วยการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปราย การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่เอื้อต่อการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา เชื่อมโยง และการตีความผลการวิเคราะห์ล้วนเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดความชัดเจนในการแก้ปัญหาและคาดการณ์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้น จนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา

แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข
3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา

จากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สามารถส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนได้ และเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้และการเปรียบเทียบความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ก่อนและหลังเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เวชฤทธิ์ อังกนภภัทรขจร (2551) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยการบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 45 คน ผลการทดลองพบว่า ด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล ด้านทักษะการให้เหตุผล ด้านทักษะการเชื่อมโยง ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และด้านสำนึกรักษ์สิ่งแวดล้อม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง มากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ .01 ชัยวัฒน์ อัยปาอาจ (2552) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ คือ ร้อยละ 50 ที่กำหนดโดยกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการจัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของ Sutama (2020) ที่ได้พัฒนาความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในโรงเรียนประถมศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อสร้างแบบจำลองสื่อการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เน้นทักษะการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายรายละเอียดของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 3) การตีความผลการวิเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้โดยภาพรวมเป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนา ประเภทของการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเชิงพรรณนา การศึกษาดำเนินการที่ Sekolah Dasar Negeri Ngadirejo 1 Kartasura Sukoharjo ชวากลาง ในปีการศึกษา

2019 - 2020 เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ใน การศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์เชิงลึก และการวิเคราะห์เอกสาร การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเสร็จสมบูรณ์ โดยการระบุแหล่งที่มาและเวลา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอุปนัย ผลการศึกษาลักษณะ ความฉลาดรู้เชิงตัวเลขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) การแก้ปัญหา เกี่ยวกับการกำหนดโจทย์ปัญหา การพัฒนาทวิวิธี และคำถาม-คำตอบ 2) การวิเคราะห์ ข้อมูลที่เกี่ยวกับการคิดและการใช้เหตุผลอย่างมีเหตุผล การสังเกตแหล่งที่มา และการใช้วิธีต่าง ๆ ยังคงต้องได้รับการปลูกฝัง 3) การตีความผลการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดผลลัพธ์ของการ ตัดสินใจและการโต้ตอบกับผู้อื่นยังคงต้องทำความเข้าใจ

จากการอภิปรายผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม มีโอกาสนำเสนอความคิดของตนเอง ร่วมกันอภิปราย ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับ กระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนสามารถสร้างความรู้และแก้ปัญหาด้วยตัวของ นักเรียนเอง ให้มีความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกระบวนการจัด กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางตัวเลข มาแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง และสามารถนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาความฉลาดรู้ เชิงตัวเลขของนักเรียน ดังนั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ควรใช้ปัญหาที่พบในสถานการณ์จริง มาเป็นสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

1.2 ในห้องเรียนห้องหนึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถและความสนใจ ที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนโดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ควรคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล โดยครูต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนรายบุคคล เพื่อที่จะคอยชี้แนะแนวทาง หรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นนักเรียน ให้นักเรียนสามารถ สร้างองค์ความรู้ ให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ได้

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบด้วยตัวเอง โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา ให้นเวล่านักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิด และไม่ควรรีบเร่งในการสรุปคำตอบให้นักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) นี้ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้เชิงตัวเลขได้ ซึ่งทางคณิตศาสตร์ก็มีตัวแปรอื่น ๆ ที่สามารถนำไปพัฒนา ความรู้ ทักษะ และสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ ที่นอกเหนือจากฉลาดรู้เชิงตัวเลขได้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ หรือความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจนำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปพัฒนาได้เช่นกัน

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในการใช้คำถามของครูผู้สอนมีส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิด ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการใช้คำถามที่เน้นกระบวนการคิดระดับสูงที่กระตุ้นความสนใจและกระตุ้นความคิดของนักเรียน หรือศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถาม เช่น เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง เทคนิคการใช้คำถามปลายเปิด หรือเทคนิคการใช้คำถามแบบโสเครติส เป็นต้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ขวัญ เพ็ญชัย. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิง ลัดส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ บุญประเสริฐ. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชวนชัย เชื้อสารุชน. (2542). *สถิติอนุพาราเมตริกในการวิจัยทางการศึกษา*. อุบลราชธานี: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). *เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5*. นนทบุรี: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส.
- ชัยวัฒน์ อัญปอาจ. (2552). *ผลการใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชุติมา ฉุนอิม. (2558). *การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham)*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2554). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ด. หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2547). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บั๊ค พอยท์.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). *สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัยและประเมิน (Advanced Statistics for Research and Evaluation)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรทิพย์ เขียวขำ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริม การรู้สถิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภัทรอร อริยธนพงศ์. (2558). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2541). *เอกสารคำสอนวิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2564). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: อรุณ การพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2562). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัยชุดความรู้ (Literacy)*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรภรณ์ ศรีวีโรจน์. (2558). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 1022230: หลักการจัดการเรียนรู้ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน*. เพชรบุรี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2535). *การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2543). *การพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มาตรฐานการอุดมศึกษา.

- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่ใช้ทักษะการให้เหตุผลและการเชื่อมโยงโดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลกับสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (ปริญญา นิพนธ์ กศ.ด. คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2552). *การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrti Instruction)*. วารสาร ศึกษาศาสตร์.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2553). *การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively guided instrution: CGI) รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. วารสารศึกษาศาสตร์.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์หลักสูตร การสอนและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2556). *การให้เหตุผลเชิงสถิติและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปสู่ชีวิตจริง โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถาม ระดับสูง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วารสารศึกษาศาสตร์. 24(2), 15-33.
- ศวิตา พุนพิรัตน์ (2562) *การศึกษามผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (O-NET)*. สืบค้นจาก <http://www.newonetrresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.a spx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *PISA 2021 กับการประเมินความฉลาด รู้ด้านคณิตศาสตร์*. สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *ผลการประเมิน PISA 2022 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี และคณะ. (2548). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2547). *แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2556). *นิยามความสามารถของผู้เรียนด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล (Literacy, Numeracy & Reasoning Ability) โครงการประกันคุณภาพการศึกษา และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *ชุดฝึกอบรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2553). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทียนวัฒนา พรินต์ติ้ง.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2557). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจสิ่งพิมพ์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

สุธารัตน์ สมรรถการ. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (ปริญญา นิพนธ์ กศ.ม.). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, และอัมพิกา ประโมจน์ย์. (2550). *การวัดผลประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA)*. กรุงเทพฯ: เซเว่น พรินต์ติ้ง กรุ๊ป.

สุนีย์ คำควร. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างบูรณาการแบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุรัสดี เกรียมโพธิ์. (2564). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างบูรณาการแบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2554). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- Ahyansyah. (2019). Kemampuan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar Ditinjau Dari Gaya Belajar. Prosiding Seminar Nasional.
- Aldila Nur Rohmah et al. (2022). Planning for Cultivation Numerical Literacy in Mathematics Learning for Minimum Competency Assessment (AKM) in Elementary Schools. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia
- Askew, M.; et al. (1997). Effective Teachers of Numeracy. Report of a study carried out for the Teacher Training Agency by the School of Education. London: King's College.
- Australian Curriculum, Assessment and Report Authority. (2012). The Australian Curriculum continua for numeracy. ACARA, Sydney, from.
<http://www.australiancurriculum.edu.au/GeneralCapabilities/Pdf/Numeracy>
- Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1988). Research and Cognitively Guided Instruction. Integrating research on teaching and learning mathematics, 1, 2-19
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C.-P., & Loef, M. (1989). Using Knowledge of Children's Mathematics Thinking in Classroom Teaching: An Experimental Study. American educational research journal, 26(4), 499-531.
- Carpenter, Fennema, Franke, Levi, and Empson. (1999). Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Carpenter, Fennema, Franke, Levi and Empson, (2000). Cognitively guided instruction: A Research-Based Teacher Professional Development Program for Elementary School Mathematics, researcher report N.P. National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Chrisyarani, D. D. (2017). Jurnal Bidang Pendidikan Dasar (JBPD)
<http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JBPD> Vol. 1 No. 2 Juli 2017. Jurnal Bidang Pendidikan Dasar, 1(2), 26–36.
- Cockcroft, H., W., et al. (1982). Mathematics count. Report of the Committee of Inquiry Into the Teaching of Mathematics in Schools the Chairmanship. London: Her Majesty' Stationery Office.

- De Lange, J. (2006). Mathematical Literacy For Living From OECD-PISA. Tsukuba
Journal of Educational Study in Mathematics, 25, 13–35.
- Department for Education and Employment (DfEE) .(1999). The National Numeracy
Strategy: Framework for teaching mathematics from Reception to year 6.
London: Department for Education and Employment.
- Department for Education and Skills (2013). National Literacy and Numeracy
Framework. Welsh Government.
- Department of Education. (2003). National Curriculum Statement : Grades 10 - 12 :
Mathematical Literacy. Pretoria: Department of Education.
- Dian Septi Nur Afifah. (2023). The Development of Adobe Flash CS6-Based Interactive
Media to Improve Numerical Literacy Skills for Madrasah Ibtidaiyah Students.
Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif Volume 14, number 1, 2023, pp. 75-85
- Ekowati, J., Diyah, N. W. & Syahrani, A. (2019). Synthesis and Antiplatlet Activites of
Some Derivatives of p-Coumaric Acid. Chemistry & Chemical Technology; 13;
296-302. doi: 10.23939/chcht13.03.296
- Gaspésie. (2024). Types of Literacy. Form. <https://gaspelit.ca/types-of-literacy/#numerical-literacy>
- Human Capital Working Group, Council of Australian Government. (2008). National
Numeracy Review Report: May 2008. Commissioned by Human Capital
Working Group, Council of Australian Government. Commonwealth of
Australia.
- Irawan, A. (2016). Peranan Kemampuan Numerik Dan Verbal Dalam Berpikir Kritis
Matematika Pada Tingkat Sekolah Menengah Atas. AdMathEdu : Jurnal Ilmiah
Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika Dan Matematika Terapan, 6(2).
<https://doi.org/10.12928/admathedu.v6i2.5443>
- McLean, P.; et al. (2012). Australian Core Skills Framework: 5 Core Skills, 5 Levels of
PerFormance, 3 Domains of Communications. Commonwealth of Australia.
- Mimeau, C., Coleman, M., & Donlan, C. (2016). The role of procedural memory in
grammar and numeracy skills. Journal of Cognitive Psychology, 28(8), 899–908.
Form, <https://doi.org/10.1080/20445911.2016.1223082>

- Rizki, L. M., & Priatna, N. (2019). Mathematical literacy as the 21st century skill. *Journal of Physics Conference Series*, 1-5.
- Russell, R. (2009). *Help your child with numeracy: age range 7-11*. London: 101 Printing International.
- Samuel Juliardi Sinaga. (2022). Implementation of PBL Model on Strengthening Students' Numerical Literacy and Digital Literacy Skills. From, https://www.researchgate.net/publication/367485502_Implementation_of_PBL_Model_on_Strengthening_Students'_Numerical_Literacy_and_Digital_Literacy_Skills
- Southern Oregon University. (2023). Numerical Literacy Capacity. From, <https://sou.edu/academics/general-education/capacities/numerical-literacy/>
- Sutama. (2019). Metode Penelitian Pendidikan; Kuantitatif, Kualitatif, PTK, Mix Methods, R&D. In *Journal of Chemical InFormation and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sutama. (2020). Numerical Literacy Ability In Learning Mathematics Based On 21st Century Skills In Primary School. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 2020; 19 (4): pp. 194-201. Form, <http://ilkogretim-online.org>
- Sutama, Novitasari, M., & Narimo, S. (2020). Numerical Literacy Ability In Learning Mathematics Based on 21st Century Skills in Primary School. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online*, 19(4), 194–201. Form, <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.04.121>
- Utami, I. W. P., Ekowati, D. W., Astuti, Y. P., 3, Mukhlishina, I., 4, ... 5. (2019). LITERASI NUMERASI DI SD MUHAMMADIYAH. *ELSE (Elementary School Education Journal)*, 3(4), 93–103.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนครพนม

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

- 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อ่างรังโสติสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- 1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
- 1.3 นายสุริยา มาติดต่อ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังนี้

- 2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อ่างรังโสติสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- 2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
- 2.3 นางสาวกัญญารัตน์ ขอบคุณ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5





ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข โดยเริ่มด้วยการใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ในการฝึกวิเคราะห์ข้อมูล การหาวิธีการในการแก้ปัญหา การอภิปรายให้เหตุผลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์ที่เสมือนจริง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จนนักเรียนสามารถสร้างหรือสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของชั้นเรียน CGI ที่ Carpenter et al. (1999) ได้เสนอแนวทางไว้ โดยการนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลขให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและนักเรียนได้มีประสบการณ์ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา จากนั้นสังเกตพฤติกรรม การแสดงความเข้าใจของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1.1 นักเรียนกลุ่มที่มีความเข้าใจในปัญหาที่ครูนำเสนอ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทางเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา

1.2 นักเรียนกลุ่มที่ไม่เข้าใจหรือมีอุปสรรคในการแก้ปัญหาที่ครูนำเสนอ ครูยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้ และหาข้อสรุปของคำตอบ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา คอยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ และสังเกตพฤติกรรม การแสดงแนวความคิดของนักเรียน รับฟังวิธีการคิดและแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน คอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย

2.2 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ จากนั้นสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 นักเรียนที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ เป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

2.2.2 นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการแก้ปัญหาได้ ครูจะใช้คำถามเพื่อแนะแนวทาง เช่น โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และจะหาคำตอบได้อย่างไร และครูจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากให้เวลากับนักเรียนในการระดมความคิดและร่วมกันอภิปรายถึงแนวความคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดและเหตุผลที่ใช้ นำไปสู่การเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด โดยการนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูใช้คำถามหรือสิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา

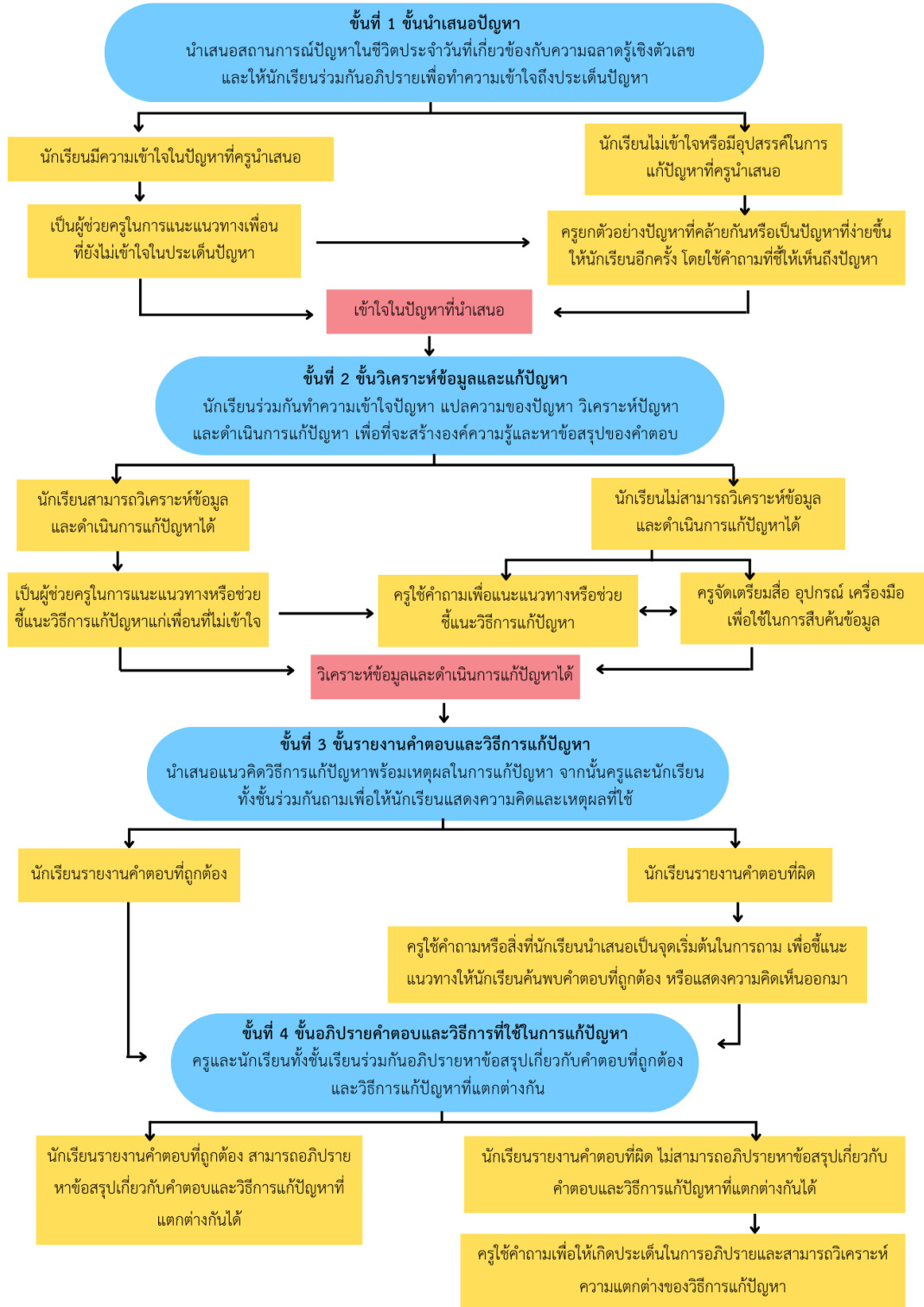
ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามนำในการเปิดการอภิปราย จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ โดยสังเกตพฤติกรรมแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้

4.2 นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด ไม่สามารถอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันได้ ครูใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปรายและสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา



ผังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)



กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

บทบาทครู บทบาทนักเรียน

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา	
<ul style="list-style-type: none"> - ครูนำเสนอปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ที่มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน - ครูใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ - หากนักเรียนไม่เข้าใจ ครูยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันให้นักเรียนอีกครั้ง โดยใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา และชี้แนะแนวทางสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนรับฟังสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข จากนั้นศึกษาปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและร่วมกันอภิปราย
ขั้นที่ 2 ชี้นำวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา	
<ul style="list-style-type: none"> - ครูแบ่งนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน และชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย - ครูสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดของนักเรียน และคอยอำนวยความสะดวกด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ - ครูคอยชี้แนะแนวทางหรือแนะนำข้อสงสัยให้กับนักเรียน พร้อมทั้งใช้คำถามในการกระตุ้นวิธีการคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถตอบได้หรือถามเกี่ยวกับความรู้เดิมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ เพื่อให้เกิดการอภิปรายกันด้วยเหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อย ในการร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล หรือวิธีการที่จะนำข้อมูลที่มีมาใช้โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา	
<p>- ครูคอยรับฟังเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร และชี้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนค้นพบคำตอบหรือแสดงความคิดเห็นออกมา</p> <p>- ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่นักเรียนเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p>	<p>- นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหา พร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา จากนั้นครูและนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดและเหตุผลที่ตนเองเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหามา</p>
ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา	
<p>- ครูใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปราย จากนั้นช่วยกันขยายแนวความคิดเพื่อสรุปประเด็นที่ชัดเจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ที่ทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาคำเนินการแก้ปัญหา และการตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา</p>	<p>- นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์แนวคิดและเหตุผลจากการนำเสนอของเพื่อน โดยการร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>- นักเรียนนำองค์ความรู้ที่มีเชื่อมโยงไปสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)
เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

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

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา					
	1.1 นักเรียนได้ทำความเข้าใจและเชื่อมโยงปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข					
	1.2 สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน					
	1.3 มีการยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้น และชี้แนะแนวทางเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหาแก่นักเรียน					
2	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา					
	2.1 นักเรียนที่ต้องการได้รับการเสริมสร้างและชี้แนะทางปัญญา สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาได้					
	2.2 ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
	2.3 จัดเตรียมในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ และจัดหาแหล่งข้อมูลที่ให้นักเรียนสามารถสืบค้น เพื่อนำมาสนับสนุนเหตุผลและข้อคาดการณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ					
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา					
	3.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบถูกต้อง สามารถนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม					
	3.2 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง และนักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา					
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
	4.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็นในการอภิปราย และทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา					
	4.2 การได้ร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้รับคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เกิดองค์ความรู้และมีความเข้าใจมากขึ้น					
5	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีความต่อเนื่องกันในทุกขั้นตอน					
6	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และเรียนรู้สถานการณ์ปัญหาตัวเลขจากบริบทในชีวิตจริง					
7	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความต้องการได้รับการชี้แนะ เกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองและมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขมากยิ่งขึ้น					
8	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความฉลาดรู้เชิงตัวเลข					
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม					
10	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน					
11	ใช้ภาษาชัดเจน กะทัดรัด ไม่คลุมเครือ และเข้าใจง่าย					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)



ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

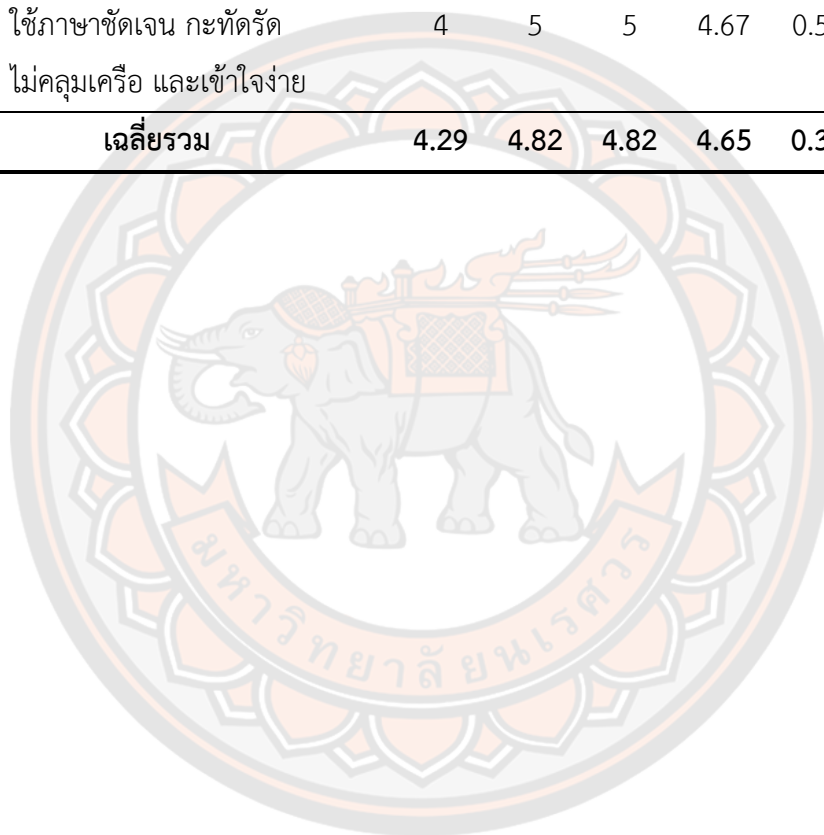
ตาราง 19 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3			
1	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ขึ้นนำเสนอปัญหา						
	1.1 นักเรียนได้ทำความเข้าใจและเชื่อมโยงปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	5	4	4	4.33	0.58	มาก
	1.2 สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอ มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.3 มีการยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้น และชี้แนะแนวทางเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหาแก่นักเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา						
	2.1 นักเรียนที่ต้องการได้รับการเสริมสร้างและชี้แนะทางปัญญา สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาได้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4	5	4	4.33	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	2.3 จัดเตรียมในด้านสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ และจัดหา แหล่งข้อมูลให้นักเรียนสามารถ สืบค้น เพื่อนำมาสนับสนุนเหตุผล และข้อคาดการณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้สำเร็จ	4	4	5	4.33	0.58	มากที่สุด
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ชั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา						
	3.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบ ถูกต้อง สามารถนำเสนอแนวคิด วิธีการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดง เหตุผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อชี้แนะ แนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบ ที่ถูกต้อง และนักเรียนสามารถ นำเสนอวิธีการที่ใช้ในการ แก้ปัญหาหรือแสดงความคิดเห็น ของตนเองออกมา	4	5	4	4.33	0.58	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ชั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา						
	4.1 นักเรียนที่รายงานคำตอบผิด ครูได้ใช้คำถามเพื่อให้เกิดประเด็น ในการอภิปราย และทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความ แตกต่างของวิธีการแก้ปัญหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.2 การได้ร่วมกันอภิปรายหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	ข้อสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้รับคำตอบที่ ถูกต้องชัดเจน เกิดองค์ความรู้ และมีความเข้าใจมากขึ้น						
5	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้จัก (CGI) มีความ ต่อเนื่องกันในทุกขั้นตอน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอน แนะให้รู้จัก (CGI) เน้นให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และ เรียนรู้สถานการณ์ปัญหาตัวเลข จากบริบทในชีวิตจริง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้จัก (CGI) สามารถ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความ ต้องการได้รับการชี้แนะ เกิดองค์ ความรู้ด้วยตนเองและมีความ เข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขมากยิ่งขึ้น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้จัก (CGI) สามารถ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความ ฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4	4	5	4.33	0.58	มาก
9	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้จัก (CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่าง เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
10	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เหมาะสม กับวัย และความสามารถของ ผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11	ใช้ภาษาชัดเจน กระชับรัด ไม่คลุมเครือ และเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.29	4.82	4.82	4.65	0.31	มากที่สุด



ภาคผนวก ง แบบประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ
สอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ
ให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ
ของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาด
รู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ
สอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็น
ของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอน
แนะให้รู้จักคิด (CGI) และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนประกอบการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
แผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้จักคิด (CGI) กรุณาเขียน เครื่องหมาย
✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง แผนประกอบการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)					
	1.2 ตัวชี้วัดถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	2.2 ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ					
	2.3 ระบุถึงพฤติกรรมของความฉลาดรู้เชิงตัวเลขที่ชัดเจนนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้					
	2.4 ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างชัดเจน					
3	สาระสำคัญ					
	3.1 สาระสำคัญสอดคล้องกับเรื่องที่สอน					
	3.2 เขียนสาระสำคัญในลักษณะของความคิดรวบยอดหรือแก่นของความรู้ที่สำคัญ					
	3.3 มีความถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
	3.4 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
4	สาระการเรียนรู้					
	4.1 เขียนสาระการเรียนรู้ในลักษณะของการขยายรายละเอียดของสาระสำคัญ					
	4.2 สาระการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์					
	4.3 สาระการเรียนรู้น่าสนใจ สอดคล้องกับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน					
	4.4 มีปริมาณและความลึกซึ้งเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
5	คุณลักษณะอันพึงประสงค์					
	5.1 ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)					
	5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้คิด (CGI)					
6	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด(CGI)					
	6.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีกระบวนการชี้แนะ โดยผู้เรียนได้ เรียนรู้ตามความแตกต่าง					
	6.4 ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข					
	6.5 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากบริบทในชีวิตประจำวัน					
	6.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด(CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต จริงได้อย่างเหมาะสม					
	6.7 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
	6.8 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
7	สื่อการเรียนรู้					
	7.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน					
	7.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข					
	7.3 สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง					
	7.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
8	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
	8.1 ประเมินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	8.2 ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน					
	8.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้					

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
	8.4 เกณฑ์การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

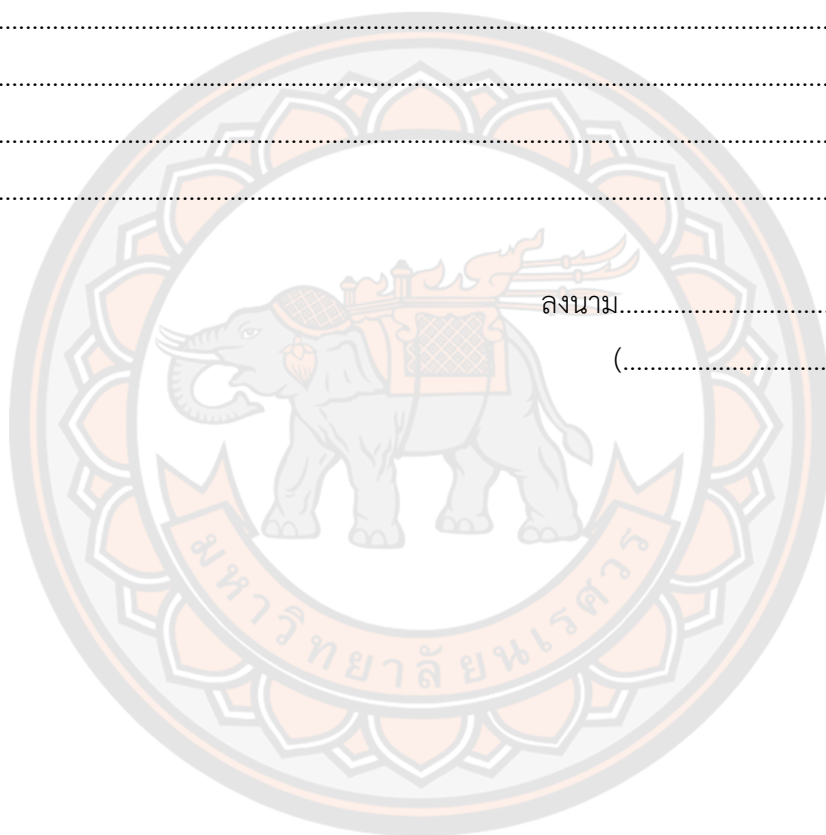
.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)



ภาคผนวก จ ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอน
 แนะนำให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 20 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้และแผน
 ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะนำให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิง
 ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
1	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด						
	1.1 มาตรฐานการเรียนรู้ถูกต้องตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	1.2 ตัวชี้วัดถูกต้องตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย				5.00	0.00	มากที่สุด
2	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 ครอบคลุมพฤติกรรมกรการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.3 ระบุถึงพฤติกรรมของความฉลาดรู้ เชิงตัวเลขที่ชัดเจน นำไปจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ได้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.4 ระบุถึงพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้อย่างชัดเจน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย				4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
3	สาระสำคัญ						
	3.1 สาระสำคัญสอดคล้องกับเรื่องที่สอน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 เขียนสาระสำคัญในลักษณะของ ความคิดรวบยอดหรือแก่นของความรู้ที่ สำคัญ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.3 มีความถูกต้อง ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	3.4 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	เฉลี่ย				4.50	0.50	มากที่สุด
4	สาระการเรียนรู้						
	4.1 เขียนสาระการเรียนรู้ในลักษณะของ การขยายรายละเอียดของสาระสำคัญ	3	4	5	4.00	1.00	มาก
	4.2 สาระการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	4.3 สาระการเรียนรู้ น่าสนใจ สอดคล้อง กับความต้องการและเป็นประโยชน์ต่อ ผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	4.4 มีปริมาณและความลึกซึ้งเหมาะสม กับระดับชั้นของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย				4.33	0.63	มากที่สุด
5	คุณลักษณะอันพึงประสงค์						
	5.1 ถูกต้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย				4.83	0.29	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
6	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)	4	5	4	4.33	0.58	มาก
	6.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีกระบวนการชี้แนะ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความแตกต่าง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	6.4 ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.5 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากบริบทในชีวิตประจำวัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	6.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.7 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	6.8 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
		เฉลี่ย			4.58	0.31	มากที่สุด
7	สื่อการเรียนรู้						
	7.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	7.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	4	4	4	4.00	0.00	มาก
	7.3 สื่อสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการ	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
	เรียนรู้ได้จริง						
	7.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย				4.50	0.25	มากที่สุด
8	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้						
	8.1 ประเมินได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	8.2 ระบุวิธีวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์ การประเมินที่ชัดเจน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
	8.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	8.4 เกณฑ์การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย				4.42	0.29	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม				4.56	0.27	มากที่สุด

ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ประเมิน.....

ตำแหน่ง.....สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ระดับความสอดคล้องตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขและโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข หมายถึง ความสามารถในการใช้แนวคิดเกี่ยวกับตัวเลขและทักษะทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการตีความข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่รอบตัวนักเรียน ที่เกี่ยวข้อง กับคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อแก้ปัญหาในทางปฏิบัติในบริบทต่าง ๆ ของชีวิตประจำวัน และวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ ตาราง ไดอะแกรม แผนภูมิ แล้วใช้การตีความผลการวิเคราะห์ เพื่อคาดการณ์และตัดสินใจในการแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ มาประยุกต์ใช้ได้สอดคล้อง เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบเจอในชีวิตจริง ตามแนวคิดของ Sutama (2020) ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจปัญหา แปลความของปัญหา วิเคราะห์ปัญหา การนำเสนอข้อมูล การตีความและแปลความหมายข้อมูล

2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อฝึกประสบการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการใช้

ตัวเลขในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดี และเหมาะสมที่สุดสำหรับแก้ปัญหาในบริบทหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง รวมทั้งสามารถอธิบายเหตุผลประกอบการตัดสินใจและความถูกต้องของคำตอบ

3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เหตุผลในการตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์และความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยตีความภายใต้บริบทหรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง

ตอนที่ 1 การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขกับเนื้อหาและองค์ประกอบในการวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้อง ตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 3 ระดับ คือ

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสม
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าไม่มีความเหมาะสม

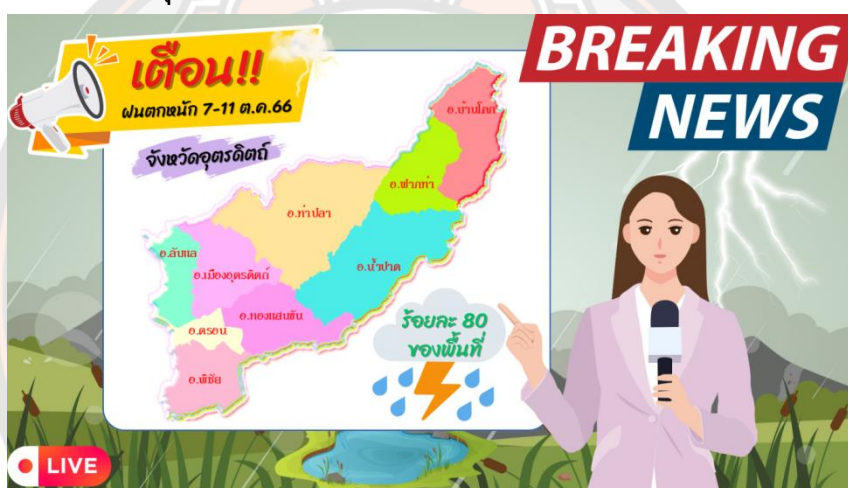
มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 1 เรื่อง พายุกระหน่ำ

ข่าวพยากรณ์อากาศ ระหว่างวันที่ 7-11 ตุลาคม 2566 มีพายุฤดูร้อน อาจเกิดฝนตกหนัก ในบริเวณพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์อย่างต่อเนื่อง



ป่าสมศรีมีฟาร์มไก่พันธุ์ไข่ อยู่ที่อำเภอตรอน จังหวัดอุดรดิตถ์
ป่าสมศรีเลี้ยงไว้ทั้งหมด 35,000 ตัว หลังจากฝนตกหนักทำให้ได้รับผลกระทบน้ำ
ท่วมฟาร์มไก่
เกิดความเสียหายไก่ตายไปร้อยละ 25 ของไก่ทั้งหมด ป่าสมศรีเหลือไก่ที่ตัว

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบาย วิธีการแก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์พายุกระหน่ำ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์พายุกระหน่ำ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์พายุกระหน่ำนี้อย่างไร				
2. การแก้ปัญหาโดยใช้ ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการ ทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวในการ แก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบาย วิธีการแก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์พายุถล่ม มีข้อมูล ใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์พายุถล่ม นักเรียน สามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการ แก้ปัญหาจากสถานการณ์พายุถล่มนี้ อย่างไร				
2. การแก้ปัญหาโดยใช้ ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการ ทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวในการ แก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จง อธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 3 เรื่อง นักพัฒนาเกษตรอินทรีย์



พ่อแก้วตาประกอบอาชีพเกษตรกร แต่จัดสรรที่ดินทำกินตามใจชอบ หลังจากที่แก้วตาได้ศึกษาหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของในหลวงรัชกาลที่ 9 แก้วตาอยากให้พ่อจัดสรรที่ดินทำกินใหม่ ซึ่งพ่อแก้วตามีที่ดินสำหรับทำการเกษตร 50 ไร่ โดยจะแบ่งพื้นที่สำหรับขุดบ่อสำหรับกักเก็บน้ำและเลี้ยงปลา 30% ปลูกผักและผลไม้ปลอดสารพิษ 30% ปลูกข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววูง 30% เลี้ยงโคนมและไก่ไข่ 10% พ่อให้แก้วตาช่วยคำนวณที่ดินในการแบ่งพื้นที่ทำเกษตรอินทรีย์ แบ่งออกเป็นสวนละกี่ไร่

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์นักพัฒนาเกษตร อินทรีย์ มีข้อมูลใดบ้าง ที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์นักพัฒนาเกษตร อินทรีย์ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใด มาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจาก สถานการณ์นักพัฒนาเกษตรอินทรีย์นี้ อย่างไร				
2. การแก้ปัญหาโดย ใช้ความสามารถใน การใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้ มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา หรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 4 เรื่อง สวนผสมผสาน



บ้านของนิวตันอยู่ที่อำเภอลับแล ปลูกผลไม้ประจำจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีที่ดินขนาด 150 ไร่ แบ่งปลูกทุเรียนพันธุ์หลงลับแล 40% ของพื้นที่ทั้งหมด ปลูกทุเรียนพันธุ์หลินลับแล 30% ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่ที่เหลือปลูกกลางสาด และปลูกลองกองอย่างละเท่า ๆ กัน อยากทราบว่า บ้านของนิวตัน ปลูกทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ปลูกทุเรียนพันธุ์หลินลับแล ปลูกกลางสาด และปลูกลองกองอย่างละกี่ไร่

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์สวนผสมผสาน มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์สวนผสมผสาน นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหา ได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์สวนผสมผสานนี้อย่างไร				
2. การแก้ปัญหาโดย ใช้ความสามารถใน การใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความ ผลลัพธ์ของการ วิเคราะห์ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้ มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา หรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 5 เรื่อง ช้อปช่วยชาติ



คุณแม่ของอินเตอร์ได้พาไปซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่ง ซึ่งกำลังจัดโปรโมชั่นฉลองปีใหม่ เมื่อซื้อสินค้าครบ 2,000 บาท จะได้รับส่วนลด 10 % คุณแม่และอินเตอร์ช่วยกันเลือกซื้อสินค้าตามที่ต้องการ ซึ่งคำนวณแล้วสินค้าทั้งหมดราคา 2,178 บาท แต่ราคานี้ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % คุณแม่ของอินเตอร์จะได้รับส่วนลดกี่บาท ต้องจ่ายค่าภาษีมูลค่าเพิ่มกี่บาท และต้องชำระเงินทั้งหมดเท่าใด

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์ข้อปัญหาชาติ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์ข้อปัญหาชาติ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหา ได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ ข้อปัญหาชาตินี้อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าว ในการแก้ปัญหา				
	7. สรุปวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบ ของสถานการณ์				
	8. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 6 เรื่อง ซื้อได้ราคาประหยัด



คุณพ่อของบ๊อบกำลังเลือกซื้อตู้เย็นที่ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง ตู้เย็นยี่ห้อ A ติดป้ายราคา 37,590 บาท ราคาตู้เย็นของยี่ห้อ A รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว และตู้เย็นยี่ห้อ B ติดป้ายราคา 35,500 บาท แต่ราคาตู้เย็นของยี่ห้อ B ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ซึ่งเมื่อวิเคราะห์รายละเอียดของตู้เย็นยี่ห้อ A และยี่ห้อ B แล้วมีคุณภาพใกล้เคียงกัน หากคุณพ่อของบ๊อบต้องการซื้อตู้เย็นที่ประหยัดที่สุด ควรเลือกซื้อตู้เย็นยี่ห้อใด เพราะเหตุใด

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์ข้อป้ได้ราคาประหยัด มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการ แก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์ข้อป้ได้ราคาประหยัด นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ข้อป้ได้ราคาประหยัดนี้ อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. สรุปวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบ ของสถานการณ์				
	8. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้ เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 7 เรื่อง เลือกซื้ออย่างสุดคุ้ม

ไบตองอยากได้หูฟังไว้สำหรับเรียนออนไลน์ ได้เลือกดูไว้ 2 ร้าน คือ ร้านสตาร์อดีโอ และร้าน
ชาวด์เซ็ค

ซึ่งจำหน่ายหูฟังยี่ห้อและขนาดเดียวกัน โดยติดราคาหูฟัง ไว้ดังภาพ



หากไบตองต้องการเลือกซื้อหูฟังในราคาที่สุดถูกสุดคุ้มที่สุด
ไบตองจะเลือกซื้อร้านใด เพราะเหตุใด

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่าง สุดคุ้ม มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้อง นำมาใช้ในการแก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่างสุดคุ้ม นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่างสุดคุ้มนี้ อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความ ผลลัพธ์ของการ วิเคราะห์ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 8 เรื่อง เลือกซื้ออย่างชาญฉลาด

คุณพ่อคุณแม่ของโอลิฟ ต้องการซื้อโน้ตบุ๊กให้โอลิฟใช้สำหรับเรียน ได้เลือกดูไว้ 2 ร้าน คือ
สมาร์ทพลัส

และร้านไอทีพาณิชย์ ซึ่งจำหน่ายโน้ตบุ๊กยี่ห้อและขนาดเดียวกัน โดยติดราคาโน้ตบุ๊ก ไว้ดัง
ภาพ



หากคุณพ่อคุณแม่ของโอลิฟต้องการเลือกซื้อโน้ตบุ๊กในราคาประหยัดที่สุด
คุณพ่อคุณแม่ของโอลิฟจะเลือกซื้อร้านใด เพราะเหตุใด

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่างชาญ ฉลาด มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้อง นำมาใช้ในการแก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่างชาญ ฉลาด นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใด มาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์เลือกซื้ออย่างชาญ ฉลาดนี้อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้ เหตุผลประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สถานการณ์ที่ 9 เรื่อง สูดยอดนักธุรกิจ

ชุมชนคนเมืองมีการจัดงาน “ตลาดนัดมือสอง”

ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้คนในชุมชนได้นำสินค้ามือสองหรือของสะสมมาขาย



นี่โน้ซื้อสเกตบอร์ดจากห้างสรรพสินค้ามาในราคา 2,500 บาท แต่ไม่ค่อยมีเวลาได้เล่น จึงอยากนำมาขายในงานตลาดนัดมือสอง นี่โน้ขายให้เจมส์ขาดทุน 15% เจมส์นำไปขายต่อให้น้องปิงปองโดยตั้งราคาขายสูงกว่าราคาซื้อ 20% อยากทราบว่าเจมส์ขายสเกตบอร์ดให้ปิงปองในราคาเท่าใด และจะได้กำไร หรือขาดทุนกี่บาท

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์สุดยอดนักธุรกิจ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ ในการแก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์สุดยอดนักธุรกิจ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์สุดยอดนักธุรกิจนี้ อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความ ผลลัพธ์ของการ วิเคราะห์ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ชั้นตอน

สถานการณ์ที่ 10 เรื่อง นักขายรุ่นใหม่

หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีการจัดงาน “ตลาดนัดพอใจ”
ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ทุกคนได้นำสินค้ามาซื้อขายกันตามความพึงพอใจ



เลโอซื้อรองเท้ากีฬาแบรนด์ดัง มาในราคา 3,200 บาท นำไปขายต่อให้โกโก้ได้กำไร 5% หลังจากใช้ไประยะหนึ่ง โกโก้นำไปขายต่อให้ไมโลขาดทุน 15%
อยากทราบว่าไมโลซื้อรองเท้ากีฬาในราคาเท่าใด และโกโก้ขาดทุนกี่บาท

องค์ประกอบของ ความฉลาดรู้เชิง ตัวเลข	รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
1. การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบาย วิธีการแก้ปัญหา	1. จากสถานการณ์นักเรียนรุ่นใหม่ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ใน การแก้ปัญหา 1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ				
	2. จากสถานการณ์นักเรียนรุ่นใหม่ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหา ได้บ้าง				
	3. นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นักเรียนรุ่นใหม่อย่างไร				
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์				
	5. นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ				
3. การตีความผลลัพธ์ ของการวิเคราะห์ ปัญหา	6. เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าว ในการแก้ปัญหา				
	7. นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียน เลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				
	8. นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ				

เกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการ ประเมินจากใบ กิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การวิเคราะห์ ปัญหา แปล ความ และ อธิบายวิธีการ แก้ปัญหา	1. นักเรียน สามารถระบุได้ว่า สถานการณ์ปัญหา ที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ	นักเรียนสามารถแปล ความต้องการของ โจทย์ปัญหา โดยระบุ ได้ว่าสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	นักเรียนสามารถ แปลความต้องการ ของโจทย์ปัญหา โดยระบุได้ว่า สถานการณ์ปัญหาที่ กำหนดให้เกี่ยวกับ อะไร สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ และสิ่งที่ โจทย์ต้องการทราบ ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ แปลความต้องการ ของโจทย์ปัญหา และไม่สามารถระบุ ได้ว่าสถานการณ์ ปัญหาที่กำหนดให้ เกี่ยวกับอะไร สิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ
	2. นักเรียน สามารถระบุ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา และสามารถเลือก วิธีการแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา และ สามารถเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา และ สามารถเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ ระบุวิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหา และไม่ สามารถเลือก วิธีการแก้ปัญหาให้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ปัญหา
	3. นักเรียน สามารถบอก แนวทางการ แก้ปัญหาได้	นักเรียนสามารถบอก แนวทางการ แก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน	นักเรียนสามารถ บอกแนวทางการ แก้ปัญหาได้ แต่ไม่ ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ บอกแนวทางการ แก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหา โดยใช้ ความสามารถ ในการใช้ตัวเลข	4. นักเรียน สามารถกำหนดตัว แปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ ปัญหาได้	นักเรียนสามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ กำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ แทน สถานการณ์ปัญหา

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการ ประเมินจากใบ กิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	5. นักเรียน สามารถแสดง วิธีการแก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบได้	นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหาตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และ สรุปคำตอบได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และ สรุปคำตอบได้ แต่ไม่ ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหาตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบ
3. การตีความ ผลลัพธ์ของการ วิเคราะห์ปัญหา	6. นักเรียน สามารถให้เหตุ ผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่ เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ ให้เหตุผลได้ว่า วิธีการแก้ปัญหา ที่เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา
	7. นักเรียน สามารถสรุป วิธีการที่เลือกใช้ว่า มีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสม กับสถานการณ์ ปัญหา	นักเรียนสามารถสรุป วิธีการที่เลือกใช้ว่ามี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถ สรุปวิธีการที่เลือกใช้ ว่ามีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ สรุปวิธีการที่ เลือกใช้ว่ามี ความเหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา
	8. นักเรียน สามารถให้เหตุ ผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ ให้เหตุผลได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงนาม.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)



ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

ตาราง 21 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3		
สถานการณ์ที่ 1 เรื่อง พายุ กระหน่ำ	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2 เรื่อง พายุฝน ถล่ม	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 3 เรื่อง นักพัฒนา เกษตรอินทรีย์	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3		
สถานการณ์ที่ 4 เรื่อง สวน ผสมผสาน	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 5 เรื่อง ซุปช่วย ชาติ	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 6 เรื่อง ซุปได้ ราคาประหยัด	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 7 เรื่อง เลือกซื้อ อย่างสุดคุ้ม	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3		
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 8	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
เรื่อง เลิกซื้อ	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
อย่างชาญฉลาด	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 9	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
เรื่อง สูดยอดนัก	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ธุรกิจ	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 10	ข้อคำถามที่ 1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
เรื่อง นัก	ข้อคำถามที่ 2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ขายรุ่นใหม่	ข้อคำถามที่ 3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

สถานการณ์	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			IOC	แปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3		
	ข้อคำถามที่ 7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ข้อคำถามที่ 8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

จากผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ข้อคำถามมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทั้งหมด จึงสามารถนำไปใช้ได้



ภาคผนวก ข ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 22 แสดงค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิง
ตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	สถานการณ์	ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.39	ใช้ได้
		แปลความ และอธิบาย	2	0.34	ใช้ได้
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.33	ใช้ได้
	สถานการณ์ที่ 1 เรื่อง พายุกระหน่ำ	การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.39	ใช้ได้
		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.15	ตัดทิ้ง
โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับการ พยากรณ์ อากาศ		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.41	ใช้ได้
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.28	ใช้ได้
			8	0.18	ตัดทิ้ง
	สถานการณ์ที่ 2 เรื่อง พายุฝนถล่ม	การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.55	ใช้ได้*
		แปลความ และอธิบาย	2	0.40	ใช้ได้*
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.35	ใช้ได้*
		การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.53	ใช้ได้*
		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.56	ใช้ได้*
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.60	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.58	ใช้ได้*
			8	0.61	ใช้ได้*
	สถานการณ์ที่ 3 เรื่อง นักพัฒนา เกษตรอินทรีย์	การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.49	ใช้ได้
		แปลความ และอธิบาย	2	0.54	ใช้ได้
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.25	ใช้ได้
		การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.19	ตัดทิ้ง
		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.18	ตัดทิ้ง

เนื้อหา	สถานการณ์	ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
โจทย์ปัญหา		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.28	ใช้ได้
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.41	ใช้ได้
			8	0.55	ใช้ได้
ร้อยละ เกี่ยวกับพื้นที่		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.65	ใช้ได้*
		แปลความ และอธิบาย	2	0.66	ใช้ได้*
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.61	ใช้ได้*
สถานการณ์ที่ 4 เรื่อง สวน ผสมผสาน		การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.50	ใช้ได้*
		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.58	ใช้ได้*
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.62	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.46	ใช้ได้*
			8	0.58	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.58	ใช้ได้*
		แปลความ และอธิบาย	2	0.75	ใช้ได้*
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.49	ใช้ได้*
		การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.65	ใช้ได้*
สถานการณ์ที่ 5 เรื่อง ซ้อปช่วยชาติ		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.76	ใช้ได้*
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.62	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.67	ใช้ได้*
โจทย์ปัญหา ร้อยละ เกี่ยวกับ ภาษีมูลค่าเพิ่ม			8	0.53	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.40	ใช้ได้
		แปลความ และอธิบาย	2	0.43	ใช้ได้
สถานการณ์ที่ 6 เรื่อง ซ้อปได้ราคา ประหยัด		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.58	ใช้ได้
		การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.33	ใช้ได้
		ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.18	ตัดทิ้ง
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.65	ใช้ได้

เนื้อหา	สถานการณ์	ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.54	ใช้ได้
			8	0.75	ใช้ได้
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.06	ตัดทิ้ง
		แปลความ และอธิบาย	2	0.02	ตัดทิ้ง
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.49	ใช้ได้
	สถานการณ์ที่ 7	การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.66	ใช้ได้
	เรื่อง เลือกซื้อ	ความสามารถในการใช้	5	0.59	ใช้ได้
	อย่างสุดคุ้ม	ตัวเลข			
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.77	ใช้ได้
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.78	ใช้ได้
			8	0.86	ใช้ได้
โจทย์ปัญหา					
ร้อยละ					
เกี่ยวกับการ					
ลดราคา					
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.67	ใช้ได้*
		แปลความ และอธิบาย	2	0.58	ใช้ได้*
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.59	ใช้ได้*
	สถานการณ์ที่ 8	การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.68	ใช้ได้*
	เรื่อง เลือกซื้อ	ความสามารถในการใช้	5	0.60	ใช้ได้*
	อย่างชาญฉลาด	ตัวเลข			
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.69	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.71	ใช้ได้*
			8	0.62	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.79	ใช้ได้*
		แปลความ และอธิบาย	2	0.67	ใช้ได้*
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.80	ใช้ได้*
	สถานการณ์ที่ 9	การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.73	ใช้ได้*
	เรื่อง สูดยอดนัก	ความสามารถในการใช้	5	0.58	ใช้ได้*
	ธุรกิจ	ตัวเลข			
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.74	ใช้ได้*
โจทย์ปัญหา		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.78	ใช้ได้*

เนื้อหา	สถานการณ์	ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล
ร้อยละ เกี่ยวกับกำไร ขาดทุน			8	0.73	ใช้ได้*
		การวิเคราะห์ปัญหา	1	0.53	ใช้ได้
		แปลความ และอธิบาย	2	0.58	ใช้ได้
		วิธีการแก้ปัญหา	3	0.32	ใช้ได้
	สถานการณ์ที่ 10	การแก้ปัญหาโดยใช้	4	0.30	ใช้ได้
	เรื่อง นักขายรุ่น ใหม่	ความสามารถในการใช้ ตัวเลข	5	0.45	ใช้ได้
		การตีความผลลัพธ์ของ	6	0.32	ใช้ได้
		การวิเคราะห์ปัญหา	7	0.43	ใช้ได้
			8	0.36	ใช้ได้

หมายเหตุ : * หมายถึง สถานการณ์และข้อคำถามที่ถูกคัดเลือกนำมาใช้

จากผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ข้อคำถามในสถานการณ์ที่ 1, 3, 6, และ 7 ไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากข้อคำถามดังกล่าวมีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกสถานการณ์ที่นำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข จำนวน 5 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ที่ 2 เรื่อง พายุฝนถล่ม สถานการณ์ที่ 4 เรื่อง สวนผสมผสาน สถานการณ์ที่ 5 เรื่อง ซุปช่วยชาติ สถานการณ์ที่ 8 เรื่อง เลือกซื้ออย่างชาญฉลาด และสถานการณ์ที่ 9 เรื่อง สูดยอตนักรุกิจ
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ฅ แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(ตัวอย่าง)

<p>แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข</p> <p>สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5</p>
--

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลข ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความฉลาดรู้เชิงตัวเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา 2) การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข 3) การตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำมาสร้างข้อสอบเป็นแบบสถานการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนตอบคำถาม
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 5 สถานการณ์
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นลักษณะข้อสอบ : แบบแสดงวิธีทำ โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำอย่างละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนด

1.2 สิ่งทีุ่ใจหุ่ยต้งการทราบ

ตอบ.....

**ข้อที่ 2 จากสถานการณ์พายุฝนถล่ม นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องใดมา
 แก้ปัญหาได้บ้าง**

ตอบ.....

ข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์พายุฝนถล่มนี้อย่างไร

ตอบ.....

ข้อที่ 6 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 8 นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3 เรื่อง ซ้อปช่วยชาติ

คำชี้แจง อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และตอบคำถามที่กำหนดให้



คุณแม่ของอินเตอร์ได้พาไปซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่ง ซึ่งกำลังจัดโปรโมชั่นฉลองปีใหม่ เมื่อซื้อสินค้าครบ 2,000 บาท จะได้รับส่วนลด 10 % คุณแม่และอินเตอร์ช่วยกันเลือกซื้อสินค้าตามที่ต้องการ ซึ่งคำนวณแล้วสินค้าทั้งหมดราคา 2,178 บาท แต่ราคานี้ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % คุณแม่ของอินเตอร์จะได้รับส่วนลดกี่บาท ต้องจ่ายค่าภาษีมูลค่าเพิ่มกี่บาท และต้องชำระเงินทั้งหมดเท่าใด

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ซ้อปช่วยชาติ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ตอบ.....

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ตอบ.....

.....

.....

ข้อที่ 2 จากสถานการณ์ข้อปช่วยชาติ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องใดมา
แก้ปัญหาได้บ้าง

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ข้อปช่วยชาตินี้อย่างไร

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 4 ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา
โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่
จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 8 นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล
ประกอบ

ตอบ.....

.....

.....

.....

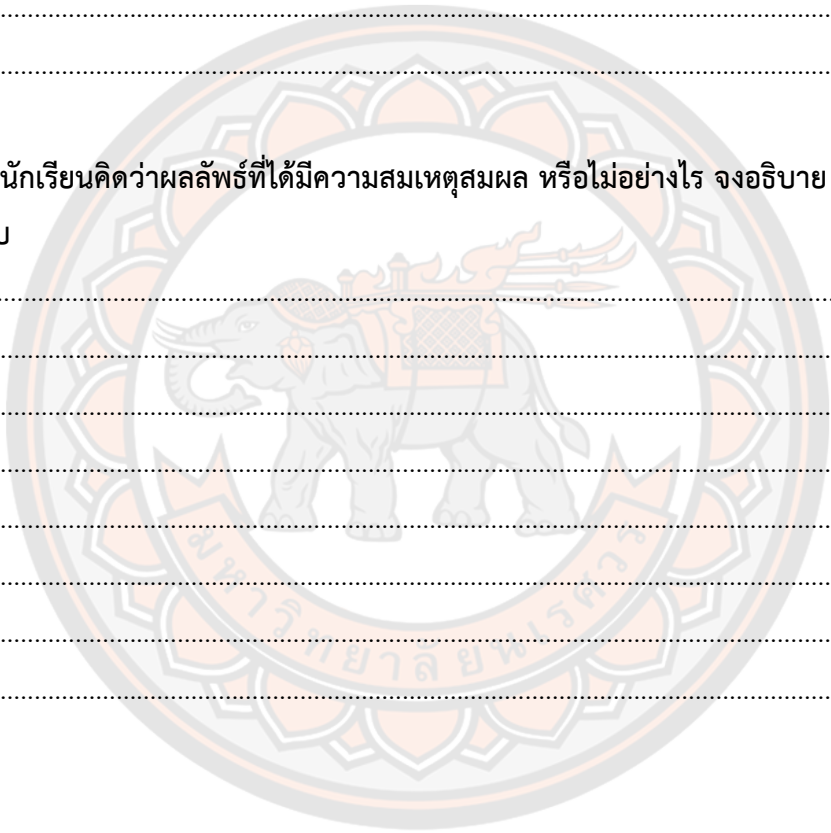
.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ญ ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตาราง 23 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม					คะแนนหลังเรียนจาก การทำแบบทดสอบวัด ความฉลาดรู้เชิงตัวเลข (120)
	ครั้งที่ 1 (24)	ครั้งที่ 2 (24)	ครั้งที่ 3 (24)	ครั้งที่ 4 (24)	ครั้งที่ 5 (24)	
1	14	17	17	19	17	81
2	16	16	17	20	18	86
3	15	17	16	18	19	84
4	18	19	18	20	19	90
5	16	18	17	21	18	89
6	18	17	18	20	19	92
7	19	22	19	22	19	98
8	18	20	19	21	20	100
9	18	19	17	21	20	92
คะแนน รวม	152	165	158	182	169	812
คะแนน เฉลี่ย	16.89	18.33	17.56	20.22	18.78	90.22
คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ	70.37	76.39	73.15	84.26	78.24	75.19
รวมเฉลี่ย $E_1/E_2 = 76.48/75.19$						

ภาคผนวก ก ผลคะแนนความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 24 แสดงผลคะแนนความฉลาดรู้เชิงตัวเลขก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนผลต่างของนักเรียน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (120 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (120 คะแนน)	คะแนนผลต่าง (D)
1	50	79	29
2	55	90	35
3	58	86	28
4	56	87	31
5	60	94	34
6	59	98	39
7	62	105	43
8	57	96	39
9	51	88	37
10	54	87	33
11	48	82	34
\bar{X}	55.45	90.18	34.73
S.D.	4.39	7.51	4.54

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้เชิงตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ร้อยละ

เวลาเรียน 15 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 : แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1) นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

1) นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2) นักเรียนสามารถตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 1) ใฝ่เรียนรู้
- 2) มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา ต้องทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วจึงวางแผนแก้ปัญหา จากนั้นดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข หรืออาจใช้ความรู้เรื่องบัญญัติไตรยางศ์และร้อยละของ

จำนวนนับมาช่วยในการหาคำตอบ แล้วตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัญหาโดยการตรวจสอบความเหมาะสมของคำตอบ ซึ่งการหาแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้สถานการณ์ปัญหาจะส่งผลให้เป็นผู้ที่มีความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

สาระการเรียนรู้

- การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์
- ร้อยละของจำนวนนับ และบัญญัติไตรยางค์
- โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา
- การวิเคราะห์และหาคำตอบโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา
- การแสดงวิธีหาคำตอบโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคา

กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

(ชั่วโมงที่ 1-2)

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการซื้อสินค้าลดราคา โดยครูนำภาพห้างสรรพสินค้าที่มีสินค้ากำลังลดราคา มาให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับการซื้อสินค้าลดราคา



แหล่งที่มาของภาพ :

<https://www.sanook.com/money/tag/%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%AA/>

โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

1.1 จากภาพที่ครูนำมาให้ดู เป็นสถานที่ใด นักเรียนเคยไปซื้อสินค้ากับผู้ปกครองหรือไม่ และเคยไปห้างสรรพสินค้าที่ใดมาบ้าง

1.2 นักเรียนเคยพบเห็นสินค้าติดป้ายประกาศลดราคาที่ได้บ้าง และนักเรียนคิดว่าสินค้าที่ลดราคามีประโยชน์อย่างไร

1.3 นักเรียนมีความสนใจในสินค้าที่กำลังลดราคามากน้อยเพียงใด

1.4 นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างไรในการเลือกซื้อสินค้าที่ลดราคา

1.5 นักเรียนมีความเข้าใจในการลดราคา 20% 30% 40% ฯลฯ ของราคาที่ได้ติดไว้หรือไม่

1.6 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของคำว่าลดราคาจากแถบข้อความต่อไปนี้

ลดราคา 10% ของราคาที่ได้ติดไว้ หมายความว่าอย่างไร

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท
หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 10 = 90$ บาท

ลดราคา 20% ของราคาที่ได้ติดไว้ หมายความว่าอย่างไร

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 20 บาท
หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 20 = 80$ บาท

ลดราคา 50% ของราคาที่ได้ติดไว้ หมายความว่าอย่างไร

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 50 บาท
หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 50 = 50$ บาท

ลดราคา 80% ของราคาที่ได้ติดไว้ หมายความว่าอย่างไร

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 80 บาท
หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 80 = 20$ บาท

2. ครูนำภาพสถานการณ์สินค้าลดราคา มาแสดงให้นักเรียนดู และร่วมกันแก้ปัญหาสถานการณ์
ดังนี้

แม่ของต้นกล้าต้องการซื้อจักรยานให้เป็นของขวัญวันเกิด ได้เลือกดูไว้ 2 ร้าน คือ ร้านไบค์เคิล
ออนไลน์ และร้านโชคดีมอเตอร์ ซึ่งจำหน่ายจักรยานยี่ห้อและขนาดเดียวกัน โดยติดป้ายราคา
จักรยาน ไว้ดังภาพ

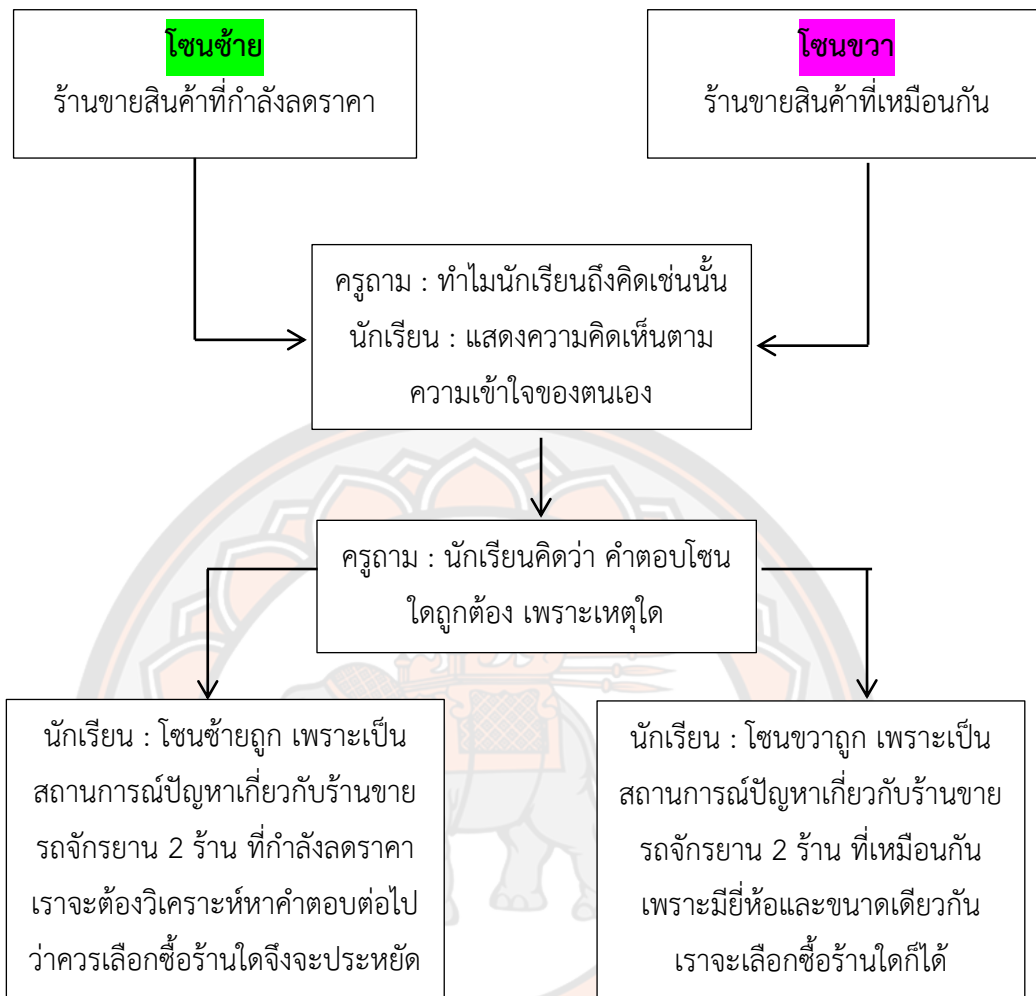


แม่ของต้นกล้ายังตัดสินใจเลือกซื้อร้านใดร้านหนึ่งไม่ได้ ถ้านักเรียนต้องช่วยแม่ของต้นกล้า
เลือกซื้อจักรยาน นักเรียนควรจะแนะนำให้แม่ของต้นกล้าซื้อร้านใด เพราะเหตุใด

3. นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ จากนั้นครูเปิดประเด็นในการ
กระตุ้นให้เกิดการแสดงความคิดเห็นในปัญหา โดยใช้คำถาม ดังนี้

คำถาม : จากสถานการณ์ปัญหา เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร

นักเรียนแสดงความเข้าใจปัญหา โดยการเลือกโชนคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง โดยแบ่งโชนซ้าย
และโชนขวา ตามดุลยพินิจของครูผู้สอน ดังนี้



นักเรียนกลุ่มที่เข้าใจ : (แนวการตอบ เป็นสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับร้านขายรถจักรยาน 2 ร้าน ที่มีการลดราคาต่างกัน) เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาที่ครูกำหนดให้แล้ว นักเรียนจะเป็นผู้ช่วยครูในการแนะแนวทางเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจในประเด็นปัญหา โดยจะเข้าไปช่วยชี้แนะให้เพื่อนสังเกตข้อมูลจากภาพสถานการณ์ปัญหา ให้มองเห็นถึงความแตกต่างของร้านค้าที่กำหนดให้

นักเรียนกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจ : (ไม่สามารถวิเคราะห์และบอกได้ว่าเป็นสถานการณ์ปัญหาอะไร และไม่สามารถบอกถึงความแตกต่างของภาพได้) โดยครูและเพื่อน จะเข้าไปช่วยชี้แนะให้รู้คิด ซึ่งระหว่างการแนะแนวทางครูสังเกตพฤติกรรมการแสดงความเข้าใจของนักเรียน แล้วพบว่านักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจปัญหา แต่ถ้าหากยังตอบคำถามไม่ได้ ดำเนินการชี้แนะแนวทางต่อไปนี้

ตัวอย่างแนวทางในการชี้แนะ

1) ครูและนักเรียนที่เข้าใจ จะใช้คำถามเพื่อแนะแนวทาง ในประเด็นข้อคำถามดังต่อไปนี้

- จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ เป็นภาพเกี่ยวกับอะไร

- จากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ นักเรียนสังเกตเห็นข้อมูลใดบ้าง
 เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง หากยังตอบคำถาม
 ไม่ได้ ดำเนินการชี้แนะแนวทางถัดไป

2) นักเรียนที่ไม่เข้าใจ ศึกษาเพิ่มเติมจาก Youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4ylER8o&list=PL5rHI2K99KvT-nFHzE8jv7XPJL9KhKkhh&index=15> เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถตอบคำถาม
 ได้ถูกต้อง หากยังตอบคำถามไม่ได้ ดำเนินการชี้แนะแนวทางถัดไป

3) ครูยกตัวอย่างปัญหาที่คล้ายกันหรือง่ายขึ้นให้นักเรียนอีกครั้ง ดังนี้

ครูนำภาพขนมคุกกี้ และขนมปัง ที่มีป้ายบอกราคา 60 บาท และ 30 บาท มาติดบนกระดาน
 แล้วติดป้ายประกาศลดราคา 10% กับ 50% ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ดังนี้

คำถาม : จากสถานการณ์ปัญหา เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร

(แนวการตอบ)

ร้านค้าขายขนมคุกกี้ และขนมปังในราคาที่แตกต่างกัน และลดราคาในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน

- ร้านค้าลดราคาคุกกี้ 60 บาท และลดราคาให้ 50%
- ร้านค้าลดราคาขนมปัง 30 บาท และลดราคาให้ 10%

เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

หลังจากรับการชี้แนะแนวทางแล้ว เพื่อเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจ
 ที่ถูกต้องทุกคน ครูดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจร่วมกันทั้งห้อง โดยการถามคำถาม
 ซ้ำอีกครั้ง และฟังคำตอบของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา

4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และลักษณะ การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมมือกันศึกษาหาความรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยครูแจกใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ให้กับนักเรียนทุกคน

5. นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา จากใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ เพื่อหาคำตอบตามกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งดำเนินการตอบคำถามให้ครบถ้วนลงในใบกิจกรรม ดังนี้

คำถามข้อที่ 1 จากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

6. ครูสังเกตพฤติกรรมการแสดงแนวความคิดจากการตอบคำถามของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

นักเรียนที่เข้าใจ : สามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดให้ได้ (แนวการตอบ)

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ : ร้านโบ๊คเคิลออนไลน์ ตีตราขายไว้ 5,850 บาท ลดราคาให้ 40% และร้านโชคดีมอเตอร์ ตีตราขายไว้ 4,950 บาท ลดราคาให้ 30%

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ : ถ้านักเรียนต้องช่วยแม่ของต้นกล้าเลือกซื้อจักรยาน นักเรียนควรจะแนะนำให้แม่ของต้นกล้าซื้อร้านใด เพราะเหตุใด

เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยครูในการแนะนำหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ โดยจะเข้าไปช่วยชี้แนะให้เพื่อนสังเกตและทำความเข้าใจข้อมูลจากภาพสถานการณ์ปัญหา ให้มองเห็นถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

นักเรียนที่ไม่เข้าใจ : (ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลใดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และข้อมูลใดเป็นสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) โดยครูและเพื่อน จะเข้าไปช่วยชี้แนะให้รู้คิด ดังแนวทางต่อไปนี้

1) ครูและนักเรียนที่เข้าใจ จะใช้คำถามเพื่อแนะนำแนวทาง ในประเด็นข้อคำถาม ดังนี้

- จากภาพสถานการณ์ปัญหา ร้านโบ๊คเคิลออนไลน์ มีข้อมูลใดบ้างที่ปรากฏในภาพ และร้านโชคดีมอเตอร์ มีข้อมูลใดบ้างที่ปรากฏในภาพ หากนักเรียนบอกได้ นั่นคือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- จากสถานการณ์ปัญหา ข้อมูลใดที่ถามเพื่อต้องการทราบคำตอบ หากนักเรียนบอกได้ นั่นคือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง หากยังตอบคำถามไม่ได้ ดำเนินการชี้แนะแนวทางถัดไป

2) นักเรียนที่ไม่เข้าใจ ศึกษาเพิ่มเติมจาก Youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4yIER8o&list=PL5rHI2K99KvT-nFHZE8jV7XPJL9KhKkhh&index=15>

เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาหรือเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาตามประสบการณ์เดิมของนักเรียนร่วมกับการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อที่จะสร้างองค์ความรู้และหาข้อสรุปของคำตอบ ดังนี้

คำถามข้อที่ 2 จากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง

คำถามข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อนี้อย่างไร

คำถามข้อที่ 4 ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

คำถามข้อที่ 5 นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ

นักเรียนที่เข้าใจ : นักเรียนสามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดให้ได้ ดังนี้

- คำถามข้อที่ 2 จากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อนักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องใดมาแก้ปัญหาได้บ้าง (แนวการตอบ ใช้วิธีร้อยละของจำนวนนับ และเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ซึ่งเลือกใช้วิธีการใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความถนัดของนักเรียน)

- คำถามข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อนี้อย่างไร (แนวการตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- คำถามข้อที่ 4 ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ (แนวการตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- คำถามข้อที่ 5 นักเรียนจงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พร้อมระบุคำตอบ (แนวการตอบ)

วิธีทำ ร้านไบค์เคิลออนไลน์ลดราคาจักรยาน 40% ของราคาที่ยึดไว้

ร้านไบค์เคิลออนไลน์ติดราคาจักรยาน 5,850 บาท

ร้านไบค์เคิลออนไลน์ลดราคาจักรยาน $\frac{40}{100} \times 5,850 = 2,340$ บาท

ดังนั้น ถ้าซื้อจักรยานร้านไบค์เคิลออนไลน์ต้องจ่ายเงิน $5,850 - 2,340 = 3,510$ บาท

ร้านโซคตีมอเตอร์ลดราคาจักรยาน 30% ของราคาที่ยึดไว้

ร้านโซคตีมอเตอร์ติดราคาจักรยาน 4,950 บาท

ร้านโซคตีมอเตอร์ลดราคาจักรยาน $\frac{30}{100} \times 4,950 = 1,485$ บาท

ดังนั้น ถ้าซื้อจักรยานร้านไบค์เคิลออนไลน์ต้องจ่ายเงิน $4,950 - 1,485 = 3,465$ บาท

เมื่อเปรียบเทียบจากทั้ง 2 ร้าน พบว่า ร้านโซคตีมอเตอร์ขายจักรยานถูกกว่าร้านไบค์เคิลออนไลน์

$3,510 - 3,465 = 45$ บาท

ตอบ เลือกซื้อร้านโซคตีมอเตอร์ เพราะขายจักรยานถูกกว่าร้านไบค์เคิลออนไลน์ อยู่ 45 บาท

เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยครูในการแนะนำทางหรือช่วยชี้แนะวิธีการแก้ปัญหาแก่เพื่อนที่ไม่เข้าใจ โดยจะเข้าไปช่วยชี้แนะให้เพื่อนฝึกใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในแสดงวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหาไปทีละขั้นตอนตามกระบวนการ

นักเรียนที่ไม่เข้าใจ : (ไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดให้ได้ หรือไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้) โดยครูและเพื่อน จะเข้าไปช่วยชี้แนะให้รู้คิดตั้งแนวทางต่อไปนี้

1) ครูจะใช้คำถามเพื่อแนะนำแนวทาง ในประเด็นข้อความเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถดำเนินการตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ เช่น ตัวอย่างต่อไปนี้

- ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับราคาสินค้าที่พบเจอในชีวิตประจำวัน การลดราคาสินค้านิยมบอกส่วนลดเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาส่วนลด โดยคิดเทียบกับราคาที่ติดไว้ เช่น

เสื้อตัวหนึ่ง ลดราคา 10% หมายความว่า

ถ้าติดราคาเสื้อ 100 บาทจะลดให้ 10 บาท หรือ

ถ้าติดราคาเสื้อ 100 บาทจะขายในราคา 90 บาท

โทรศัพท์เครื่องหนึ่ง ลดราคา 25% หมายความว่า

ถ้าติดราคาโทรศัพท์ 100 บาท จะลดให้ 25 บาท หรือ

ถ้าติดราคาโทรศัพท์ 100 บาท จะขายในราคา 75 บาท

- ครูเสนอตัวอย่างสถานการณ์ที่คล้ายกัน เพื่อนำไปสู่แนวทางการแสดงวิธีการแก้ปัญหา

ดังนี้

ร้านรองเท้าติดป้ายราคาขาย 1,990 บาท และลดราคา 20% ร้านค้าลดราคารองเท้ากีฬา

วิธีคิด ลด 20% ของราคาที่ติดไว้ หมายความว่าอย่างไร

ถ้าติดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าติดราคารองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคา 398 บาท

สรุปคำตอบว่าอย่างไร (ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท)

ถ้าจะซื้อรองเท้าคู่นี้จะต้องจ่ายเงินกี่บาท ($1,990 - 398 = 1,592$ บาท)

2) นักเรียนที่ไม่เข้าใจ ศึกษาเพิ่มเติมจาก Youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4ylER8o&list=PL5rHI2K99KvT-nFHze8jv7XPJL9KhKkhh&index=15> เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

(ชั่วโมงที่ 3)

ขั้นที่ 3 ขั้นรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา

8. กิจกรรมต่อเนื่องจากชั่วโมงที่แล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละประเด็น และวิธีการแก้ปัญหา โดยนำเสนอแนวคิด วิธีการที่ใช้ พร้อมทั้งแสดงผลในการเลือกใช้วิธีในการแก้ปัญหา ในระหว่างที่นักเรียนรายงานครูอาจใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา ซึ่งครูควรใช้สิ่งที่นักเรียนนำเสนอเป็นคำตอบของปัญหาหรือวิธีการที่นักเรียนใช้เป็นจุดเริ่มต้นในการถามเพื่อแนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบและวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม โดยสังเกตพฤติกรรมการแสดงคำตอบของนักเรียนรายบุคคล และจำแนกนักเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

นักเรียนรายงานคำตอบที่ถูกต้อง : สามารถนำเสนอแนวคิดและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงผลในการเลือกใช้วิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยตอบว่า เลือกซื้อร้านโซคตีมอเตอร์ เพราะขายจักรยานถูกกว่าร้านไบค์เคิลออนไลน์ อยู่ 45 บาท

นักเรียนรายงานคำตอบที่ผิด : (ตอบว่าเลือกซื้อร้านไบค์เคิลออนไลน์ผิด เพราะเป็นร้านที่ขายราคาแพงกว่าร้านโซคติมอเตอร์ และตอบจำนวนอื่นที่ไม่ใช่ 45 บาท) ครูใช้คำถามหรือสิ่ง que นักเรียนนำเสนอเป็นจุดเริ่มต้นในการถาม เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง หรือแสดงความคิดเห็นออกมา ดังนี้

- ร้านไบค์เคิลออนไลน์ลดราคาจักรยานกี่บาท
- ถ้าเลือกซื้อร้านไบค์เคิลออนไลน์ต้องจ่ายเงินกี่บาท
- ร้านโซคติมอเตอร์ลดราคาจักรยานกี่บาท
- ถ้าเลือกซื้อร้านโซคติมอเตอร์ต้องจ่ายเงินกี่บาท
- ถ้าเปรียบเทียบราคารถจักรยานจากทั้ง 2 ร้านจะต้องนำข้อมูลใดมาใช้ในการหาคำตอบ และดำเนินการหาคำตอบได้อย่างไร

คำตอบ และดำเนินการหาคำตอบได้อย่างไร

9. เมื่อนักเรียนนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละประเด็นและวิธีการแก้ปัญหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเปรียบเทียบคำตอบและวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหามีความเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างไร

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา

10. จากการรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ แนวคิดและเหตุผลจากการนำเสนอของกลุ่มอื่น โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปราย เช่น วิธีการคิดของแต่ละกลุ่มมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบความสมเหตุสมผลของคำตอบและวิธีการต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบคำตอบโดยใช้เครื่องคิดเลขได้อย่างไร โดยการตอบคำถาม ดังนี้

คำถามข้อที่ 6 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวในการแก้ปัญหา

คำถามข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่ จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

คำถามข้อที่ 8 นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

12. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปจากการทำใบกิจกรรม โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

คำถาม : การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละมีวิธีการหาที่วิธี อะไรบ้าง

นักเรียน : 2 วิธี คือ ใช้วิธีร้อยละของจำนวนนับ และบัญญัติไตรยางค์

คำถาม : การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละใช้วิธีใดได้คำตอบเร็วที่สุด เพราะอะไร

นักเรียน : ใช้วิธีร้อยละของจำนวนนับ เพราะเป็นการเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนและแปลความหมายคำว่า ของ เป็นเครื่องหมายคูณ จากนั้นจึงหาเศษส่วนของจำนวนนับ หาคำตอบได้เร็วและเข้าใจง่ายกว่าการเทียบบัญญัติไตรยางค์

คำถาม : เมื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละได้ไม่ถูกต้องนักเรียนจะทําอย่างไร

นักเรียน : ตรวจสอบวิธีการทําแต่ละขั้นตอนว่ามีขั้นตอนไหนผิด พร้อมแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

คำถาม : นักเรียนสามารถนำวิธีการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างไร

นักเรียน : นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เช่น ราคาสินค้าที่ลดราคา การคำนวณต้นทุน กำไร จำนวนนักเรียนที่มาเรียน ขาดเรียน ฯลฯ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ภาพห้างสรรพสินค้าที่มีสินค้ากำลังลดราคา
2. แถบข้อความลดราคา
3. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ
4. บทประยุกต์ เรื่อง การลดราคา youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4yLER8o&list=PL5rHI2K99KvT-nFHZE8jV7XPJL9KhKkhh&index=15>

5. ภาพสินค้า ขนมคุกกี้ และขนมปัง

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แปลความ และอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ตรวจการทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 1-3	ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 1-3	นักเรียนมีความสามารถ ตั้งแต่ ระดับคุณภาพ พอใช้ (2) ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ตรวจการทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 4-5	ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 4-5	นักเรียนมีความสามารถ ตั้งแต่ ระดับคุณภาพ พอใช้ (2) ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3. นักเรียนสามารถตีความผลลัพธ์ของการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ตรวจการทำใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 6-8	ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ ข้อ 6-8	นักเรียนมีความสามารถ ตั้งแต่ ระดับคุณภาพ พอใช้ (2) ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกต พฤติกรรม	นักเรียนมีความสามารถ ตั้งแต่ ระดับคุณภาพ พอใช้ (2) ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้เชิงตัวเลข

จุดประสงค์การเรียนรู้	ประเด็นการประเมินจากใบกิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การวิเคราะห์ปัญหา แปลความ และอธิบายวิธีการแก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอะไร โจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	นักเรียนสามารถแปลความต้องการของโจทย์ปัญหา โดยระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอะไร โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถแปลความต้องการของโจทย์ปัญหา โดยระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอะไร โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถแปลความต้องการของโจทย์ปัญหา และไม่สามารถระบุได้ว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้เกี่ยวกับอะไร สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอะไร โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
	2. นักเรียนสามารถระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา ได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถระบุวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา
	3. นักเรียนสามารถบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้	นักเรียนสามารถบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถบอกแนวทางการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถบอกแนวทางการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถในการใช้ตัวเลข	4. นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหาได้	นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ประเด็นการ ประเมินจากใบ กิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
	5. นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหาตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบได้	นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการแก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุป คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน	นักเรียนสามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหา ตามหลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และ สรุปคำตอบได้ แต่ไม่ ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ แสดงวิธีการ แก้ปัญหาตาม หลักการและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และสรุปคำตอบ
3. การตีความ ผลลัพธ์ของการ วิเคราะห์ปัญหา	6. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลได้ว่า วิธีการแก้ปัญหาที่ เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าวิธีการ แก้ปัญหาที่เลือกใช้มี ความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ ให้เหตุผลได้ว่า วิธีการแก้ปัญหา ที่เลือกใช้มีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา
	7. นักเรียนสามารถ สรุปวิธีการที่ เลือกใช้ว่ามีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถสรุป วิธีการที่เลือกใช้ว่า มีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถ สรุปวิธีการที่เลือกใช้ ว่ามีความเหมาะสม หรือไม่เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ สรุปวิธีการที่ เลือกใช้ว่ามีความ เหมาะสม หรือไม่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ปัญหา
	8. นักเรียนสามารถ ให้เหตุผลได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ที่ ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหาได้ ถูกต้องครบถ้วน	นักเรียนสามารถให้ เหตุผลได้ว่าผลลัพธ์ ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา ได้ แต่ไม่ครบถ้วน	นักเรียนไม่สามารถ ให้เหตุผลได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความ สมเหตุสมผล หรือไม่ สมเหตุสมผลกับ สถานการณ์ปัญหา

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประเด็น	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ สนใจทำกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งที่เรียนรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นอย่างดี	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่แต่ยังไม่ค่อยมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ สนใจทำกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ได้ วิเคราะห์ข้อมูลจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ได้ แต่ไม่มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน	ไม่ตั้งใจเรียนและไม่เอาใจใส่ในการเรียนรู้ แต่สนใจทำกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากสื่อต่าง ๆ ได้
มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายได้ดีมาก	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงาน ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายได้ดี	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงาน ทำงานด้วยความเพียรค่อนข้างน้อย ไม่ค่อยพยายามและไม่อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ

คำชี้แจง อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และตอบคำถามที่กำหนดให้

แม่ของต้นกล้าต้องการซื้อจักรยานให้เป็นของขวัญวันเกิด ได้เลือกดูไว้ 2 ร้าน คือ ร้านไบค์เคิลออนไลน์ และร้านไซคติมอเตอร์ ซึ่งจำหน่ายจักรยานยี่ห้อและขนาดเดียวกัน โดยติดป้ายราคาจักรยาน ไว้ดังภาพ



แม่ของต้นกล้ายังตัดสินใจเลือกซื้อร้านใดร้านหนึ่งไม่ได้ ถ้านักเรียนต้องช่วยแม่ของต้นกล้าเลือกซื้อจักรยาน นักเรียนควรจะแนะนำให้แม่ของต้นกล้าซื้อร้านใด เพราะเหตุใด

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ตอบ.....
.....
.....

1.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ตอบ.....
.....
.....

ข้อที่ 2 จากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ นักเรียนสามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เรื่องใด มาแก้ปัญหาได้บ้าง

ตอบ.....

ข้อที่ 3 นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ฉลาดเลือก ฉลาดซื้อ นี้อย่างไร

ตอบ.....

ข้อที่ 4 ให้นักเรียนกำหนดตัวแปร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แทนสถานการณ์ปัญหา โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

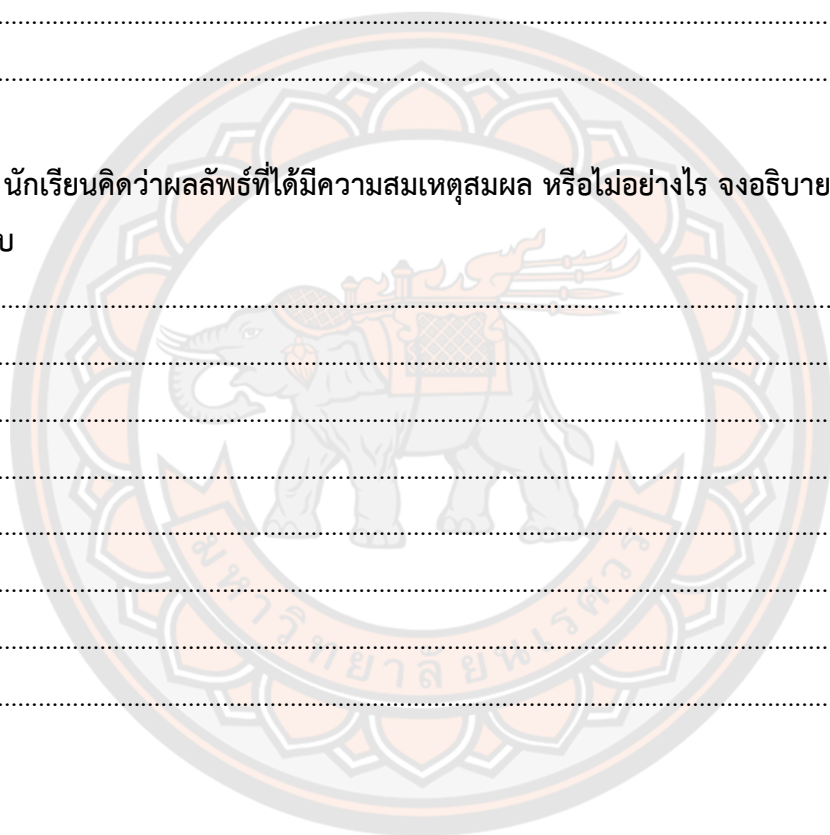
ตอบ.....

ข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าวิธีการที่นักเรียนเลือกใช้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาหรือไม่
จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ข้อที่ 8 นักเรียนคิดว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความสมเหตุสมผล หรือไม่อย่างไร จงอธิบาย พร้อมให้เหตุผล
ประกอบ

ตอบ.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



แบบบันทึกภาคสนาม

(สำหรับครู)

คำชี้แจง แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์จากการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนโดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกในแต่ละขั้นตอนตั้งแต่เริ่มเรียนจนกระทั่งหมดชั่วโมง

วันที่.....เวลา.....

สถานที่.....

เหตุการณ์.....

.....

ผู้สังเกต.....

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอน แนะให้รู้คิด (CGI)	บันทึกพรรณนา
พฤติกรรมกรการเรียนรู้ชี้แนะเสนอปัญหา	
พฤติกรรมกรเรียนรู้ชี้วิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหา	
พฤติกรรมกรเรียนรู้ชี้รายงานคำตอบ และวิธีการแก้ปัญหา	
พฤติกรรมกรเรียนรู้ชี้อภิปรายคำตอบ และวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา	
บันทึกทบทวน	