



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



จิตภา เอี่ยมสำอางค์

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชบุรี  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา  
ปีการศึกษา 2567  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชบุรี

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา  
ปีการศึกษา 2567  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”

ของ จิตภา เอี่ยมสำอางค์  
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา



## ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินนทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ นางสาวพนิดา ขาญธัญการ และนางสาวปิยธิดา ชัยหมอน ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากร และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านวังพลับ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทดลองใช้นวัตกรรม เพื่อการวิจัยครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

จิตาภา เอี่ยมสำอางค์

|                 |                                                                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อเรื่อง      | การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 |
| ผู้วิจัย        | จิตาภา เอี่ยมสำอางค์                                                                                                                                                 |
| ประธานที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์                                                                                                                              |
| ประเภทสารนิพนธ์ | การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. วิจัยและประเมินทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567                                                                                            |
| คำสำคัญ         | การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI), ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                       |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน และ 4. เพื่อศึกษาพฤติกรรม การเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังพลับ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล 2) แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าสถิติ t-test และการวิเคราะห์เนื้อหา

### ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา และขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6214

2. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้ พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ เก่ง ปานกลาง อ่อน พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถในกลุ่มเก่ง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์แตกต่างกับระดับความสามารถในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน แนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน พบว่า

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อครูมีการปรับวิธีการนำเสนอ และการใช้คำถามที่เหมาะสม (เช่น ในครั้งที่ 2 ที่เน้นคำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา) จะสามารถกระตุ้นความสนใจ ความเข้าใจ และความกล้าแสดงออกของนักเรียนได้มากขึ้นเรื่อยๆ จนนักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา การเปลี่ยนแปลงนี้ชี้ให้เห็นว่า การปรับวิธีการตั้งคำถามของครู โดยเน้นไปที่การทำความเข้าใจองค์ประกอบของปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็น และพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจาก ความไม่มั่นใจและการพึ่งพาผู้อื่น ไปสู่การกล้าซักถามและทำงานตามกำหนด จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้ ด้วยตนเองอย่างมั่นใจและตรงเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงแนวทางการตั้งคำถามของครูที่ช่วย กระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแสดงออกทางความคิด และการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจากการไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและขาดความมั่นใจในคำตอบ ของตนเอง ไปสู่การมีความมั่นใจ กล้าได้ตอบและเสนอแนวคิด และในที่สุดสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเอง ได้อย่างมั่นใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลง แนวทางการตั้งคำถามของครูที่เน้นการกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายกระบวนการคิดและเสนอทางเลือกในการ แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ พัฒนาการของนักเรียนในการสรุปความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับครูเป็นไป ในทางบวกอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่ค่อยได้ตอบ สู่การร่วมกันสรุปความรู้และสื่อสาร กับครูมากขึ้น และนักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้นในการตอบคำถาม โดยที่ครู แทบไม่ต้องชี้แนะ

**Title** Development of learning activities using Cognitive Guided Instruction (CGI) to promote mathematics problems solving ability on data presentation of grade 6 students.

**Authors** Jidapha Aiamsumarnng

**Advisor** Associate Professor Dr. Krittayakan Topitak

**Academic Paper** Independent Study, Master of Education (M.Ed.) in Educational Research and Evaluation, Naresuan University, 2024

**Keywords** Learning management using Cognitive Guided Instruction, Mathematics Problem Solving Ability

### Abstract

The objectives of this research were: 1. create and find the effectiveness index of learning activities using Cognitive Guided Instruction on data presentation of Grade 6 students, 2. comparison of mathematical problem solving ability on data presentation of Grade 6 students with the 70 percent criterion, 3. compare the sixth-grade students' mathematics problem-solving ability, high group, medium and low groups information presentation and 4. study the learning behavior of Grade 6 students during the learning management using cognitive guided Instruction at each step. The sample group consisted of 13 Grade 6 students of Banwangplab School, academic year 2024, who were selected through purposive sampling. The research instruments were 1) learning management plan using cognitive guided Instruction on data presentation, 2) mathematics problem solving ability test on data presentation, and 3) observation form of students' learning behavior during learning using teaching methods to encourage thinking at each step. Data were analyzed using mean, standard deviation, percentage, t-test and content analysis.

The research results found that

1. The learning activity of teaching by using cognitive guided instruction takes 7 hours in total. There are five stages of learning activities for the chart problem in cognitive guided instruction teaching, 1) present the problem, 2) understand the problem, 3) solve the problem, 4) present the idea for solving the problem, and 5) summarize the knowledge, Overall, it is most appropriate, with an average value of 4.51 and an effectiveness index value of 0.6214.

2. The results of using sixth grade students' information presentation teaching for learning activities show that: The ability to solve mathematics problems on data presentation of Grade 6 students after studying was significantly higher than the 70% criterion at the statistical level of .05.

3. The ability to solve mathematics problems of students with high group, medium and low groups presentation learning results found to be: students with ability levels in the high group had significantly different mathematics problem solving abilities from those with ability levels in the medium and low groups at a statistical significance level of .05.

4. Discovery of learning behavior of sixth grade students in cognitive guided instruction learning process:

Step 1: Presenting the Problem. The changes that occur indicate that when teachers adjust the correct way of expression and use questions (for example, the second step focuses on pointing out the problem), students will be able to stimulate more and more interest, understanding, and expression abilities until they can effectively participate in learning.

Step 2: Understanding the problem. This change indicates that adjusting the way teachers ask questions, with a focus on understanding the components of the problem (the definition of the problem and what the problem needs to know), is an important step in encouraging students to better understand the problem, express their opinions, and develop the ability to solve various problems.

Step 3: Take action to solve problems. Students' development in problem-solving begins with lack of confidence and dependence on others, and progresses to daring to ask questions and work according to plan, until they are able to solve problems confidently and on time. This is the result of the change in teachers' questioning methods, which helps stimulate students' thinking processes.

Step 4: presents the concept of problem solving. The development of students in expressing their thoughts and solving problems gradually improves, starting from not daring to express their opinions and lacking confidence in their own answers, to having confidence, daring to respond and present ideas, and finally being able to present their own ideas confidently and exchange ideas with others creatively, which is the result of changing the teacher's questioning approach that emphasizes stimulating students to explain their thought processes and offer alternative solutions.

Step 5: Summarize knowledge. Students' development in summarizing knowledge and interacting with teachers is positive. Starting from some students who have not interacted, summarize knowledge and communicate with teachers. Students can actively summarize knowledge when answering questions without the need for teacher guidance.

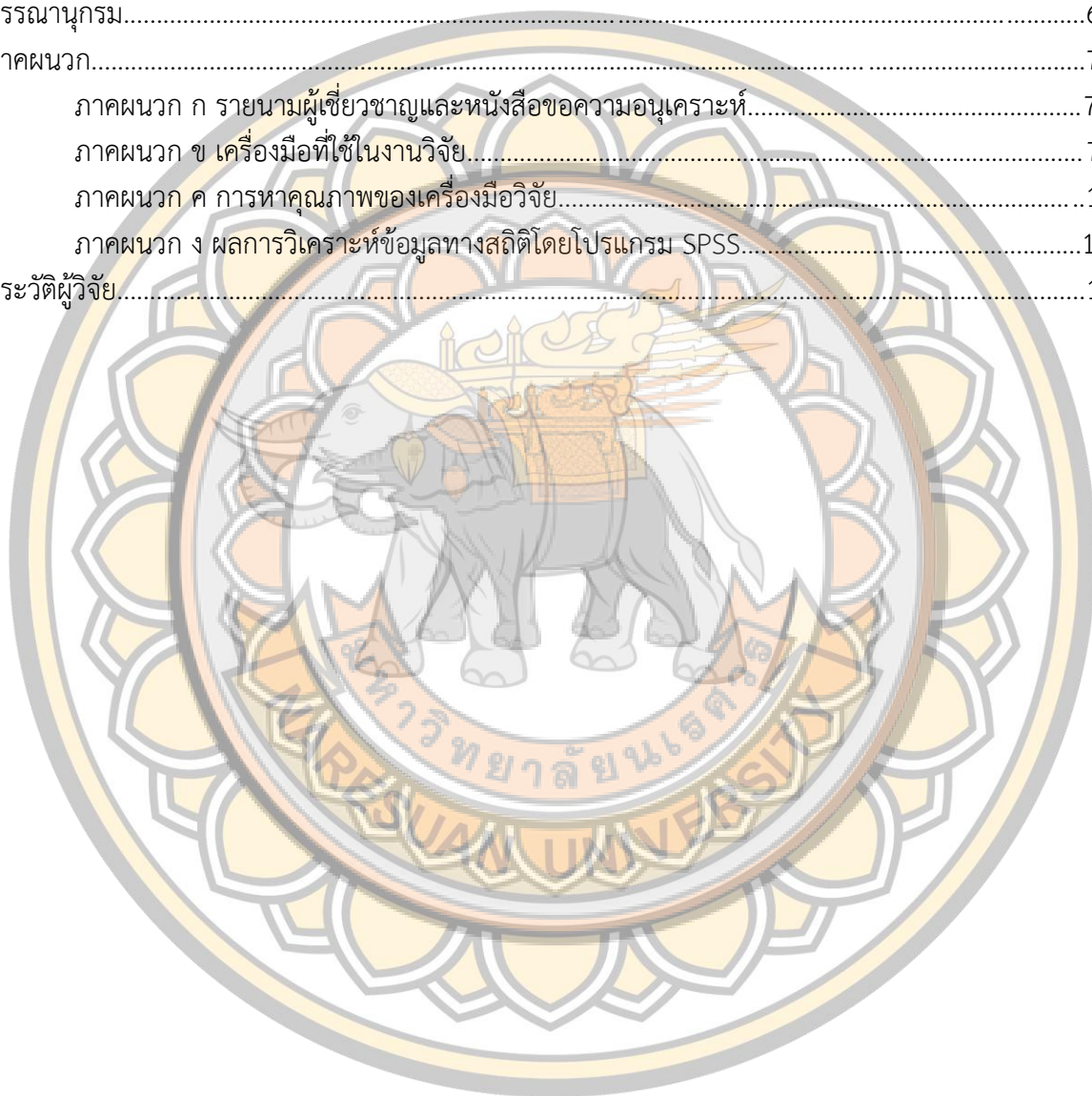


## สารบัญ

| บทที่                                                                                                                                                                                                         | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                                                                                                                                                                   | 1    |
| ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....                                                                                                                                                                                | 1    |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....                                                                                                                                                                                  | 3    |
| ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย.....                                                                                                                                                                                | 3    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                                                                                                                                                                        | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                                                                                                                                                                          | 5    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                                                                                                                                                                     | 7    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                                                                                                                                                         | 9    |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560).....                                                                                                                                   | 9    |
| การสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....                                                                                                                                                                                 | 16   |
| ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....                                                                                                                                                                   | 23   |
| พฤติกรรมการเรียน.....                                                                                                                                                                                         | 30   |
| ดัชนีประสิทธิผล.....                                                                                                                                                                                          | 33   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                                                                                                                                                                    | 35   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                                                                                                                                                                     | 39   |
| ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... | 39   |
| ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ไปทดลองใช้.....                                                                                             | 46   |
| ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน.....                                                                                         | 47   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                                                                                          | 47   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                                                                                                   | 50   |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                                                                             | 50   |
| ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                                                                                     | 50   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                                                                                                     | 50   |
| ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....                                                      | 50   |
| ตอนที่ 2 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้.....                                                                      | 53   |
| ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                               | 55   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                       | หน้า |
|-------------------------------------------------------------|------|
| 5 บทสรุป.....                                               | 59   |
| สรุปผลการวิจัย.....                                         | 59   |
| อภิปรายผล.....                                              | 61   |
| ข้อเสนอแนะ.....                                             | 63   |
| บรรณานุกรม.....                                             | 65   |
| ภาคผนวก.....                                                | 70   |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์..... | 71   |
| ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....                   | 79   |
| ภาคผนวก ค การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย.....                | 101  |
| ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS.....  | 106  |
| ประวัติผู้วิจัย.....                                        | 110  |



## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                                                                                                                                               | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1    มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา.....                        | 11   |
| 2    กำหนดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 10 การนำเสนอข้อมูล.....                                                                                                                                        | 12   |
| 3    การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล.....                                                                                                        | 12   |
| 4    สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI).....                                                                                                                                | 21   |
| 5    แสดงจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล.....                                                                                                           | 40   |
| 6    แสดงผังข้อสอบในการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                                                                       | 43   |
| 7    แสดงแผนการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) กับเกณฑ์..... | 46   |
| 8    แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                                                       | 51   |
| 9    แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                                                        | 53   |
| 10    แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ในการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 กับคะแนนสอบหลังเรียน.....                                                        | 53   |
| 11    แสดงผลการศึกษาผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน.....                                                                | 54   |
| 12    แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถของนักเรียนกับความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....                                                                                   | 54   |
| 13    แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระดับความสามารถของนักเรียน.....                                                                                                                | 55   |
| 14    แสดงพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน.....                                                                                          | 55   |

## สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

|   |                           |   |
|---|---------------------------|---|
| 1 | กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 7 |
|---|---------------------------|---|



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะกระบวนการหนึ่งที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน การเรียนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้นานตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า6)

การนำเสนอข้อมูล เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญ เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เป็นเรื่องที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาอื่นๆได้อีกมากมาย จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2566 พบว่า มาตรฐาน ค.3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ค.3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 7.69 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566, หน้า 3) แสดงให้เห็นว่า นักเรียนยังไม่มีความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ซึ่งสาเหตุหนึ่งของปัญหาที่กล่าวข้างต้น อาจเกิดจากรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครู ซึ่งพฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (ผกาทิพย์ รันสูงเนิน, 2555, หน้า 106) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑามาศ กันทา (2557, หน้า 1) ผลการวิจัย พบว่าหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมการสอนของครู ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียน

มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา เริ่มต้นแก้ปัญหาด้วยตนเอง สนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งวิธี ฝึกให้นักเรียนสร้างปัญหาขึ้นมาใหม่เอง เปิดอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 153-157)

การจัดการเรียนรู้เพื่อสอนแนะให้รู้คิดจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง อาศัยความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ เป็นความรู้ความเข้าใจที่ผู้สอนต้องวินิจฉัยผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนว่าผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา และมีความสนใจในขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างไร ผู้เรียนในห้องเรียนที่จัดการเรียนรู้เพื่อสอนแนะให้รู้คิดจะใช้เวลาส่วนใหญ่ใช้วิธีการ และรูปแบบที่หลากหลายในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันได้ตามศักยภาพของตน รวมทั้งการได้มีโอกาสได้พูดคุยและนำเสนอแนวคิดของตน ให้ความสำคัญและการยอมรับจากเพื่อนๆ และผู้สอนในการนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงคือ ผู้สอนจะไม่สอนวิธีการในการแก้ปัญหาใดๆแก่ผู้เรียน แต่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พิจารณาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยเหลือผู้เรียนให้ได้ค้นพบข้อผิดพลาดด้วยตัวของผู้เรียนเอง การจัดการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกง่ายและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนได้รับความรู้หลายรูปแบบจากการร่วมอภิปรายกับเพื่อนๆ ซึ่งเป็นลักษณะการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Franke; & Weishaup. 1998) และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนี้อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความคิดของผู้เรียน จึงต้องมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ได้ประเมินเพียงว่าผู้เรียนแก้ปัญหา นั้นๆได้ แต่ประเมินด้วยว่าผู้เรียนมีวิธีแก้ปัญหายังไง (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2552-2553, หน้า 3) การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instrucion: CGI) เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเกี่ยวกับองค์ความรู้และทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหา พัฒนาโดยคาร์เพนเทอร์ และคณะ ในปี ค.ศ. 1980 (Carpenter et al. 2000, p 1 อ้างอิงใน เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2552-2553, หน้า 2) โดยอยู่บนพื้นฐานปรัชญาที่ว่าความรู้และความเชื่อของครูที่เกิดจากการทำความเข้าใจการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน แล้วนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มีผลต่อการคิดของนักเรียน และการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุดต้องเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา (Carpenter et al, 1989, pp.499-531; Fennema et al, 1993, pp. 555-583 อ้างอิงในเวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2552-2553, หน้า 2)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาแนวคิดการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มาใช้ในการแก้ปัญหา เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศวิตา พุนพิรัตน์ (2562) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

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

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยเล็งเห็นตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ฝึกให้นักเรียนคิด สามารถแก้ปัญหา และให้เหตุผลได้ โดยฝึกทักษะของนักเรียนด้วยการปฏิบัติจริงหรือในสถานการณ์ที่เหมือนจริง นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

#### ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ครูสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้
2. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) นักเรียนเกิดความรู้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ของนักเรียนได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) สามารถประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นๆ นอกเหนือจากวิชาคณิตศาสตร์ได้

### ขอบเขตของงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ในการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วย

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน | จำนวน 1 คน |
| 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์  | จำนวน 1 คน |
| 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล             | จำนวน 1 คน |

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี ปีการศึกษา 2567  
จำนวน 11 คน

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา  
ตัวชี้วัด ค.3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

#### ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ไปทดลองใช้

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านวังพลับ จำนวน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา  
ตัวชี้วัด ค.3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

#### ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

- ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)  
ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ได้แก่

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านวังพลับ จำนวน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

## ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานความคิดของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางโดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และใบงานให้กับนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการทางด้านคณิตศาสตร์ และประสบการณ์เดิมที่เคยได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการทำความเข้าใจโจทย์ และค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

2.1 ทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหา ข้อมูล และเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้หาคำตอบมีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร

2.2 วางแผน หมายถึง นักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อนำมาใช่วางแผนในการแก้ปัญหา

2.3 ดำเนินการตามแผน หมายถึง นักเรียนสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้

2.4 ตรวจสอบ หมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบการแก้ปัญหาได้ และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำนายและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากปัญหาที่มีความยากมากเกินไป ครูต้องนำเสนอปัญหาที่มีความเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับนักเรียน โดยที่นักเรียนสามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจปัญหา โดยครูมีการสอบถามนักเรียนแต่ละบุคคลว่ามีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่ หากไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ ครูจะต้องใช้คำถามที่ง่ายและใกล้เคียงกับบริบทของปัญหานั้นในการชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน จนกว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหด้วยตนเอง โดยครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง คอยสังเกตและพุดคุยถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมกับทำความเข้าใจในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนส่งเสริม และให้การชี้แนะ เมื่อนักเรียนต้องการ โดยครูจะจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาของตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ในระหว่างการนำเสนอครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมนักเรียนถึงเริ่มต้นด้วยสิ่งนี้ นักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร นักเรียนบอกได้ไหมว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร เป็นต้น หากนักเรียนมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเหมือนกันเพียงวิธีเดียว ครูจะต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ นักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูใช้คำถามในการสรุปความรู้ว่า ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้แนวคิดหรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา และแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนใช้นำไปสู่คำตอบ ที่ถูกต้องได้หรือไม่ จากนั้นครูมอบหมายงานหลังสิ้นสุดการสอน พร้อมติดตามการประเมินผล

4. พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียนในห้องเรียนและขณะทำงาน ได้แก่ ตั้งใจฟังครูสอน มีสมาธิ มีจิตใจจดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอน ร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด มีการโต้ตอบกับครู มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ และส่งตามกำหนดเวลา

5. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน



## กรอบแนวคิดการวิจัย



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัย เสนอรายละเอียดตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
  - 1.1 วิสัยทัศน์
  - 1.2 หลักการ
  - 1.3 สมรรถนะ
  - 1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
  - 2.1 ความหมายการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
  - 2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
  - 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
  - 2.4 บทบาทของครูเกี่ยวกับการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 3.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 3.2 ความหมายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 3.3 กระบวนการแก้ปัญา
  - 3.4 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
  - 3.5 การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. พฤติกรรมการเรียน
  - 4.1 ความหมายของพฤติกรรมการเรียน
  - 4.2 ลักษณะของพฤติกรรมการเรียน
  - 4.3 การวัดพฤติกรรมการเรียน
5. ดัชนีประสิทธิผล
  - 5.1 ความหมายดัชนีประสิทธิผล
  - 5.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560)

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 1-59)

### 1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### 1.2 หลักการ

1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะเจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

### 1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ กรคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้ เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### 1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

#### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงอัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริงแบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับ และอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

## สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้อง การวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์และนำไปใช้

## สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นและนำไปใช้

ตาราง 1 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

| ตัวชี้วัด                                               | ผู้เรียนทำอะไรได้                                       | ผู้เรียนรู้อะไร                                                       | นำไปสู่                                                                       |                                                    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|                                                         |                                                         |                                                                       | สรรณะ                                                                         | คุณลักษณะฯ                                         |
| 1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคะตอบของโจทย์ปัญหา | ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคะตอบของโจทย์ปัญหาได้ | 1.ตอบคำถามจากแผนภูมิวงกลม<br>2.สร้างแผนภูมิวงกลมจากข้อมูล ที่กำหนดให้ | 1.ความสามารถในการสื่อสาร<br>2.ความสามารถในการคิด<br>3.ความสามารถในการแก้ปัญหา | 1.ใฝ่เรียนรู้<br>2.มีวินัย<br>3.มุ่งมั่นในการทำงาน |

ตาราง 2 กำหนดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 10 การนำเสนอข้อมูล

| แผนการจัดการ<br>การเรียนรู้ที่ | ชื่อเรื่อง                     | จำนวน(ชั่วโมง) |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------|
| หน่วยที่ 10                    | การนำเสนอข้อมูล                | 7              |
| 1                              | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (1)     | 1              |
| 2                              | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (2)     | 1              |
| 3                              | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (3)     | 1              |
| 4                              | การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (4)     | 1              |
| 5                              | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (1) | 1              |
| 6                              | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (2) | 1              |
| 7                              | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (3) | 1              |

ตาราง 3 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

| ตัวชี้วัด                                                                       | แผนการจัดการเรียนรู้                                               | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลาเรียน<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>(คะแนน) |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| ค 3.1 ป.6/1<br>ใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลม<br>ในการหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1<br>เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลม (1) | 1.นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลมได้ถูกต้อง<br>2.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>4. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>5. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |

ตาราง 3 ต่อ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

| ตัวชี้วัด                                                                        | แผนการจัดการเรียนรู้                                               | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลาเรียน<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>(คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2<br>เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลม (2) | 1.นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลมได้ถูกต้อง<br>2.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>4. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>5. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3<br>เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลม (3) | 1.นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลมได้ถูกต้อง<br>2.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>4. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>5. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |

ตาราง 3 ต่อ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

| ตัวชี้วัด                                                                        | แผนการจัดการเรียนรู้                                                   | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เวลาเรียน<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>(คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4<br>เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลม (4)     | 1.นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูป<br>วงกลมได้ถูกต้อง<br>2.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>4. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>5. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5<br>เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>แผนภูมิ (1) | 1.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>2. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>4. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม                                                      | 1                      | 10                 |

ตาราง 3 ต่อ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

| ตัวชี้วัด                                                                        | แผนการจัดการเรียนรู้                                                   | จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เวลาเรียน<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>(คะแนน) |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6<br>เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>แผนภูมิ (2) | 1.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>2. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>4. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้<br>ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์<br>ปัญหา | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7<br>เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>แผนภูมิ (3) | 1.นักเรียนสามารถทำความเข้าใจ<br>ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ<br>รูปวงกลมในการหาคำตอบของ<br>โจทย์ปัญหา<br>2. นักเรียนสามารถวางแผนใน<br>การแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจาก<br>แผนภูมิรูปวงกลมในการหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>3. นักเรียนสามารถดำเนินการ<br>ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม<br>4. นักเรียนสามารถตรวจสอบการ<br>ดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูล<br>จากแผนภูมิรูปวงกลม | 1                      | 10                 |
| รวม                                                                              |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7                      | 70                 |

## 2. การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

การจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively Guided Instruction: CGI) เป็นแนวการสอนที่พัฒนาโดย Carpenter และคณะ ในปี ค.ศ. 1980 ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียน มีครูเป็นผู้ใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Carpenter et al, 1989) ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง ความหมายการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) และบทบาทของครูเกี่ยวกับการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) การใช้คำถามในห้องเรียนแบบการสอนแนะให้รู้คิด มีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 ความหมายการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการสอนแนะให้รู้คิด หรือการสอนแบบแนะ ให้รู้คิดดังนี้

Carpenter et al. (2000, p. 1) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิด เป็นการสอนที่ช่วยพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และความเชื่อของครูผู้สอนที่นำมาออกแบบวิธีการสอนและการฝึกฝนของนักเรียน ตลอดจนการตัดสินใจและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยเริ่มจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาแล้วจึงสะท้อนความคิดของแต่ละคนออกมาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกันจนได้ข้อสรุป

ชัยวัฒน์ อัยปาอาจ (2552, หน้า 27) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานการคิดตามความเข้าใจของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจภายในตัวนักเรียน มีครูเป็นผู้ใช้คำถามในการแนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องจนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ขวัญ เพี้ยชัย (2553, หน้า 63) กล่าวว่า การสอนแบบแบบแนะให้รู้คิด เป็นการสอนวิธีหนึ่งที่ทำให้ความสำคัญต่อวิธีการคิดของนักเรียน เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง ในขั้นตอนผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยรับฟังและชี้แนะ แต่นักเรียนผู้สอนต้องเตรียมการสอนพอสมควรเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

เวชฤทธิ์ อังกะภทรขจร (2555, หน้า 103) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิด เป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญกับการคิด การแก้ปัญหาและการสร้างความรู้ของนักเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต้อง

สุรัสดี เกียมโพธิ์ (2564, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานการคิดของนักเรียน เน้นให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหาให้มีความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานความคิดของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางโดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และใบงานให้กับนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้

## 2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

Carpenter and Fennema (1988 อ้างถึงใน วีรพล เทพบรรหาร , 2560) เสนอหลักการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความรู้และความเชื่อของครูมีผลต่อการตัดสินใจในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
2. การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูมีอิทธิพลต่อการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมออกมา
3. พฤติกรรมของผู้เรียนมีผลต่อการตัดสินใจของครูในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และเป็นการแสดงถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

เวชฤทธิ์ อังกะภักขจร (2553, หน้า 3) กล่าวว่า หลักการที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้สอนแนะให้รู้คิด มีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ควรที่จะพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างทักษะและการแก้ปัญหาใช้การแก้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้ควรจัดปัญหาหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยความเข้าใจ
3. ผู้เรียนควรที่จะสามารถเชื่อมโยงปัญหา มโนทัศน์หรือทักษะ กับความรู้เก่าที่มีอยู่
4. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนี้อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความคิดของผู้เรียน จึงต้องมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ได้ประเมินเพียงว่า ผู้เรียนแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ แต่ประเมินด้วยว่าผู้เรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

สรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ควรที่จะพัฒนาความรู้ความเข้าใจของนักเรียน มีการใช้สถานการณ์หรือปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนจัดการปัญหาโดยการได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง และนักเรียนควรที่จะสามารถเชื่อมโยงปัญหา ทักษะ และความรู้เดิมของตนเองได้ มีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ได้ประเมินเพียงว่า นักเรียนแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ แต่ประเมินด้วยว่านักเรียนมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

## 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

การสอนแนะให้รู้คิดเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้สอนใช้ศาสตร์ทางความรู้มาสร้างและพิจารณาตัดสินใจจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง โดยอาศัยความเข้าใจในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละบุคคล มาเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการสอนตลอดจนการให้คำแนะนำที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในแต่ละบุคคล (Bright & Vacc, 1999)

Carpenter (1999, pp. 60-87) ได้กล่าวถึงการสอนแบบการแนะให้รู้คิด ซึ่งพอสรุปเป็นขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา ในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาและถ้าปัญหานั้นนำมาเสนอนั้นยากไปสำหรับนักเรียน ผู้สอนจะต้องนำเสนอปัญหาที่หาที่ง่ายและมีความคล้ายคลึงกันให้กับผู้เรียนเพิ่มเติม โดยปัญหาที่นำมาเสนอนั้นจะต้องเป็นปัญหาที่อยู่ในบริบทที่ผู้เรียนคุ้นเคย และสามารถใช่วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้ผู้สอนให้ผู้เรียนอ่านและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้สอนนำเสนอในข้างต้น โดยผู้สอนเดินสอบถามพูดคุยกับผู้เรียนแต่ละบุคคลว่ามีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ผู้สอนจะต้องใช้คำถามเพื่อชี้แนะผู้เรียนจนกว่าผู้เรียนจะสามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ และในขั้นนี้ผู้สอนจะต้องบอกกับผู้เรียนว่าปัญหาที่นำเสนอมาให้นั้นสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายวิธี ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา จัดเตรียมเครื่องมือ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และในระหว่างที่ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาผู้สอนจะต้องคอยเดินสังเกตและพูดคุยกับผู้เรียนถึงวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งทำความเข้าใจในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนส่งเสริมและให้การชี้แนะเมื่อผู้เรียนต้องการ

ขั้นที่ 4 รายงานคำตอบ ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนแต่ละคนพูดถึงคำตอบและ วิธีการที่แต่ละคนเลือกใช้ในการแก้ปัญหาว่ามีวิธีใดบ้าง เหมือนหรือต่างกันอย่างไร และ สุ่มผู้เรียนที่มีวิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกมาเสนอปัญหาหน้าชั้นเรียน ซึ่งในระหว่างที่ผู้เรียนนำเสนอผู้สอน จะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิดของตนเองออกมาให้เพื่อนของผู้เรียนได้รับฟัง ซึ่งเพื่อนของผู้เรียนจะต้องคอยติดตามเพื่อตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่นำเสนอแนะและในกรณีที่ผู้เรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเหมือนกันเพียงวิธีเดียวผู้สอนจะต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างเพิ่มเติม และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดตามวิธีการแก้ปัญหานั้น

ขั้นที่ 5 สรุปผล ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนเขียนอนุทินสรุปว่าผู้สอนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่ผู้เรียนพบในการแก้ปัญหา ผู้เรียนใช้วิธีใดในการแก้ปัญหา และผู้เรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปถึงวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่นำเสนอหน้าชั้นเรียนในข้างต้นว่าสามารถนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่ และควรใช้วิธีการแก้ปัญหาใดจึงจะเหมาะสมกับปัญหาที่สุด

ชัยวัฒน์ อัยปอาจ (2552) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะนำเสนอปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนมีอุปสรรคในการแก้ปัญหา ครูควรให้ปัญหาใกล้เคียงกับนักเรียนอีกครั้งโดยแนะแนวทางให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา ในการเลือกปัญหาควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจ และควรมีความสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนในชีวิตจริง

2. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูจะช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและเปิดให้นักเรียนแก้ปัญหา ควรให้เวลานักเรียนในการทำความเข้าใจปัญหาและช่วยแนะในการแปลความหมายของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เป็นปัญหาที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ครูต้องอำนวยความสะดวก อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ที่นักเรียนต้องการ

3. ขั้นรายงานคำตอบและวิธีแก้ปัญหา ในขั้นนี้ครูเลือกถามนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลในการนำเสนอต่อเพื่อนในชั้นเรียน และในระหว่างรายงาน ครูอาจจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นแนวคิด

4. ขั้นอภิปรายคำตอบและวิธีการในการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันอภิปรายคำตอบที่แตกต่างโดยครูใช้คำถามให้เกิดการอภิปราย

เวชฤทธิ์ อังกะภัทรขจร (2552-2553, หน้า 4-5) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง ครูนำเสนอปัญหาตามจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ถ้านักเรียนมีความยุ่งยากในการแก้ปัญหา ครูควรมีการให้ปัญหาที่คล้ายกันกับนักเรียนอีกครั้งหนึ่ง ในการเลือกปัญหาครูควรเลือกปัญหาที่น่าสนใจ และที่ให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายปัญหาที่เลือกมาควรมีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน

ขั้นตอนที่สอง ครูช่วยแนะให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูควรให้เวลานักเรียนเพื่อทำความเข้าใจในปัญหาที่ให้ และช่วยแนะนำจนครูมีความแน่ใจว่านักเรียนมีความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหานั้นๆได้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ สิ่งสำคัญของขั้นเรียน CGI คือ ในระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหาครูต้องอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ ที่นักเรียนต้องการ

ขั้นตอนที่สาม นักเรียนรายงานคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา หลังจากที่ครูนำเสนอปัญหาและให้เวลานักเรียนแก้ปัญหาแล้ว ครูจึงเลือกถามนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงวิธีการที่พวกเขาใช้ในการแก้ปัญหาร่วมเหตุผล เพื่อนำเสนอต่อนักเรียนในชั้นเรียน และในระหว่างที่นักเรียนรายงานคำตอบนั้น ครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมคุณถึงเริ่มต้นด้วย... คุณแก้ปัญหานั้นอย่างไร บอกได้ไหมว่าคุณได้คำตอบมาได้อย่างไร หรือคุณบอกได้ไหมว่ากำลังคิดอะไรอยู่ เป็นต้น

ขั้นตอนที่สี่ ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่เลือกใช้ หลังจากที่นักเรียนรายงานคำตอบ วิธีการและเหตุผลของตนเองแล้ว นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันอภิปรายถึงคำตอบและวิธีการที่แตกต่าง โดยครูเป็นผู้ทำให้เกิดการอภิปรายโดยใช้คำถาม เช่น คำตอบทั้งสองนี้เหมือนหรือต่างกันอย่างไร มีใครแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แตกต่างจากที่กล่าวมานี้หรือไม่ เป็นต้น และครูควรเชื่อมการอภิปรายโดยถามคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่นักเรียนตอบ

ขวัญ เพี้ยซ้าย (2553, หน้า 64) กล่าวว่า ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการสอนแนะให้รู้คิดมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูเสนอปัญหาให้ผู้เรียน โดยปัญหาที่ครูเลือกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับผู้เรียนเป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจ สามารถใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 2 นักเรียนลงมือคิดแก้ปัญหา นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา นักเรียนลงมือคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้แนวคิดตนเอง โดยอาศัยการเชื่อมโยงปัญหา แนวคิด หรือความรู้เดิม

ขั้นที่ 3 ครูคอยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน ครูสังเกตการแก้ปัญหาของนักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน โดยครูจะไม่บอกวิธีการคิดแต่จะอาศัยการชี้แนะให้แก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 4 นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาของตนเอง มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาระหว่างกัน และร่วมมืออภิปรายในประเด็นที่ขยายของปัญหา

ขั้นที่ 5 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา โดยช่วยกันสรุปประเด็นต่างๆ จากนั้นครูมอบหมายงานและให้คำชี้แนะที่เป็นประโยชน์หลังสิ้นสุดการสอน พร้อมติดตามการประเมินผล

ธีรพล พากเพียรกิจ (2558) ได้สรุปว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ครูนำเสนอปัญหา โดยเลือกปัญหาที่น่าสนใจ มีความสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ของนักเรียน
2. ครูช่วยแนะนำให้นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหาและอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ หรือ เครื่องมือต่างๆ ที่นักเรียนต้องการ
3. นักเรียนรายงานคำตอบและวิธีแก้ปัญหาพร้อมเหตุผลเป็นรายบุคคล ซึ่งระหว่างนี้ครูอาจ ใช้คำถาม กระตุ้นความคิด เพื่อให้ให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา

4. ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายคำตอบและวิธีการที่ใช้ โดยครูเป็นผู้ทำให้เกิดการอภิปราย โดยใช้คำถามนำความคิด และครูควรเชื่อมการอภิปราย โดยถามคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่ นักเรียนตอบ

อำภารัตน์ ผลารวรรณ (2556) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง ของการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ครูนำเสนอปัญหา
2. นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำมาอภิปรายหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อคำถามหรือปัญหา
3. นักเรียนนำเสนอคำตอบพร้อมทั้งเหตุผลที่ใช้เพื่อให้เกิดการแสดงเหตุผลที่ ครบคลุม และสมบูรณ์ที่สุด

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดและเหตุผลที่ใช้ โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปราย  
ภัทธอร อริยธนพงศ์ (2558) ได้สรุปว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมและนำเสนอโจทย์/สถานการณ์ ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำนายและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
2. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนทำความเข้าใจโจทย์/สถานการณ์ปัญหา โดย วางแผนแก้ โจทย์/สถานการณ์ปัญหา จากการวิเคราะห์ข้อมูลเงื่อนไขและความสัมพันธ์ร่วมกับการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองจากพื้นฐานความรู้เดิม ตลอดจนดำเนินการแก้โจทย์/สถานการณ์ปัญหาและ สรุปผลของคำตอบที่ได้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อคำถามหรือข้อสงสัยในระหว่าง การทำกิจกรรม รวมถึงอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนในด้านสื่อ อุปกรณ์ ที่จะช่วยทำให้การแก้ปัญหา สำเร็จลุล่วง
3. ขั้นนำเสนอคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอคำตอบพร้อมทั้งแสดงแนวคิดหรือเหตุผล ที่ใช้ในการแก้ โจทย์/สถานการณ์ปัญหา ซึ่งครูและนักเรียนคนอื่นใช้คำถามเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้นำเสนอ เกิดการแสดงเหตุผลที่ครอบคลุมมากที่สุด
4. ขั้นอภิปรายและสรุป นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวความคิดจากการนำเสนอ คำตอบ เพื่อสรุปประเด็นและองค์ความรู้ โดยครูเป็นผู้ใช้คำถามทำให้เกิดการอภิปรายร่วมกัน

ตาราง 4 สัเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) | Carpenter (1999) | ชัยวัฒน์ อัยปาอาจ (2552) | เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2552-2553) | ขวัญ เพียซ้าย (2553) | ธีรพล พากเพียรกิจ (2558) | อำภรัตน์ ผลาวรรณ (2556) | ภัทรอร อริยธนพงศ์ (2558) | สรุป |
|-----------------------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------|
| นำเสนอปัญหา                                         | ✓                | ✓                        | ✓                                 | ✓                    | ✓                        | ✓                       | ✓                        | 7    |
| ทำความเข้าใจปัญหา                                   | ✓                | -                        | ✓                                 |                      | ✓                        |                         |                          | 3    |
| วิเคราะห์ข้อมูล                                     | -                | -                        | -                                 | -                    | -                        | ✓                       | ✓                        | 2    |
| ลงมือแก้ปัญหา                                       | ✓                | -                        | -                                 | ✓                    | -                        | -                       | -                        | 2    |
| วิเคราะห์ข้อมูลและลงมือแก้ปัญหา                     | -                | ✓                        | -                                 | -                    | -                        | -                       | -                        | 1    |
| ครูคอยสนับสนุนการเรียนรู้                           | -                | -                        | -                                 | ✓                    | -                        | -                       | -                        | 1    |
| รายงานคำตอบและวิธีแก้ปัญหา                          | ✓                | ✓                        | ✓                                 |                      | ✓                        | -                       | -                        | 4    |
| นำเสนอคำตอบ                                         | -                | -                        | -                                 | -                    | -                        | ✓                       | ✓                        | 2    |
| นำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหา                             | -                | -                        | -                                 | ✓                    | -                        | -                       | -                        | 1    |
| สรุปผล                                              | ✓                | -                        | -                                 | -                    | -                        | -                       | -                        | 1    |
| อภิปรายแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหา                     | -                | ✓                        | -                                 | -                    | -                        | ✓                       | -                        | 2    |
| สรุปผลและอภิปรายแนวคิด                              | -                | -                        | -                                 | ✓                    | ✓                        | -                       | ✓                        | 3    |

จากตาราง 4 สัเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เนื่องจากชั้นรายงานคำตอบและวิธีแก้ปัญหา และขั้นนำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหา มีการดำเนินการกิจกรรมที่คล้ายกัน คือ การให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดของตนเองในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดในการแก้ปัญหาระหว่างกัน แตกต่างกันที่ชื่อขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ขั้นตอนที่ 4 เป็นการนำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหา เพราะชื่อขั้นตอนอ่านแล้วเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำหยาและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากปัญหามีความยากมากเกินไป ครูต้องนำเสนอปัญหาที่มีความเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับนักเรียน โดยที่นักเรียนสามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจปัญหา โดยครูมีการสอบถามนักเรียนแต่ละบุคคลว่ามีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่ หากไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ ครูจะต้องใช้คำถามที่ง่ายและใกล้เคียงกับบริบทของปัญหานั้นในการชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน จนกว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง คอยสังเกตและพูดคุยถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งทำความเข้าใจในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนส่งเสริม และให้การชี้แนะ เมื่อนักเรียนต้องการ โดยครูจะจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาของตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ในระหว่างการนำเสนอครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมนักเรียนถึงเริ่มต้นด้วยสิ่งนี้ นักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร นักเรียนบอกได้ไหมว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร เป็นต้น หากนักเรียนมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเหมือนกันเพียงวิธีเดียว ครูจะต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ นักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูใช้คำถามในการสรุปความรู้ว่า ครูให้นักเรียนแก้ปัญหอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้แนวคิดหรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา และแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนใช้นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่ จากนั้นครูมอบหมายงานหลังสิ้นสุดการสอน พร้อมติดตามการประเมินผล

#### 2.4 บทบาทของครูเกี่ยวกับการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

บทบาทครูเกี่ยวกับการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีดังนี้ (Carpenter et al, 1999: 60-85; NCRMSE, 1992 และ Hanks, 1998 อ้างถึงใน เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร. 2552-2553, หน้า 5)

1. ครูควรใช้คำถามหรือการชี้แนะนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้
2. ครูควรมีความกระตือรือร้นในการทำความเข้าใจในความคิดของนักเรียนแต่ละคน
3. ครูควรเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน เช่น อุปกรณ์ และสื่อ
4. ครูควรสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้สึกดีในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเปิดโอกาสให้นักเรียนสื่อสารแนวคิดและเหตุผลได้หลากหลาย ซึ่งเป็นแนวทางที่ให้นักเรียนเข้าใจตนเองว่ากำลังคิดอะไรและทำอะไร
5. ครูควรนำเสนอปัญหา สถานการณ์ ที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน และสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้
6. ครูควรจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองแทนการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้
7. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม และมีการอภิปรายแนวคิดของตนเองกับผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในชั้นเรียน
8. ครูควรให้เวลาที่เหมาะสมแก่นักเรียนในการแก้ปัญหาต่างๆ
9. ครูไม่ควรเตรียมแนวทางการสอนที่ชัดเจนตายตัว หรือใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง แต่ครูควรเตรียมการสอนอย่างกว้างๆ และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนตามความต้องการหรือแนวความคิดของนักเรียน

อัมพร ม้าคนอง (2546) กล่าวถึง ตัวอย่างการสอนเพื่อความเข้าใจมีแนวทางปฏิบัติในการสอนบนพื้นฐานความรู้เดิม และการสอนเน้นการคิด ดังนี้

1. การสอนบนพื้นฐานความรู้เดิม เช่น พิจารณาความรู้พื้นฐานที่นักเรียนมีเพื่อตัดสินใจว่าควรสอนเสริมพื้นฐานในเรื่องใด ไม่ควรปล่อยให้ขาดความรู้พื้นฐานเป็นอุปสรรคหรือกีดขวางโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ให้โอกาสผู้เรียนในการใช้ความรู้เดิมแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงเตรียมการสอนเนื้อหาใหม่ตามความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี การเพิ่มหรือลดเนื้อหาบางเนื้อหา ควรทำเมื่อจะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

2. เน้นการคิด เช่น เน้นกระบวนการคิด (Thinking Process) ทั้งในการสอนเนื้อหาและการนำไปใช้ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในวิถีทางที่ตนเองถนัดและสามารถเข้าใจได้เป็นอย่างดี และเพื่อจะสามารถอธิบายหรือถ่ายทอดสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล ผูกการคิดแก้ปัญหาโดยให้ผู้เรียนคิดค้นกลวิธีที่หลากหลาย เพื่อจะได้เปรียบเทียบกลวิธีเหล่านั้น ไม่ควรยึดขั้นตอนหรือวิธีการเฉพาะในการให้ผู้เรียนแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า บทบาทของครูเกี่ยวกับการสอนและให้รู้คิด (CGI) คือ ครูควรใช้คำถามหรือการชี้แนะนักเรียนมากกว่าการสอนแบบอธิบาย และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดของตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียน ควรเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการคิดและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และครูควรจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้พร้อมสำหรับนักเรียน รวมทั้งสื่อและอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างเต็มที่

### 3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

#### 3.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมทรง สุพานิช (2549, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผลการหาคำตอบนั้น ต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลายๆอย่าง ประมวลเข้าด้วยกัน

Anderson and Pingry (1973, p.228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาว่าเป็นสถานการณ์หรือคำตอบที่ต้องการหาข้อสรุป หรือเป็นคำตอบ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะทำได้โดยจะต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

ยุพิน พิพิธกุล (2549, หน้า 82) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาความจริงที่อาศัยนิยามหมู่ทฤษฎีบทต่างๆที่จะถูกนำมาใช้ หรือสรุปสิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน หรือปัญหาเกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ ทฤษฎีบทปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ไข

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 39) ได้ให้ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะและ ความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำงาน ทักษะ ทางความคิดและความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ เจตคติและความเชื่อของผู้แก้ปัญหาด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าสถานการณ์หรือเรื่องราวที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์มาคิดคำนวณหรือให้เหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ

สรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวนหรือคำอธิบาย โดยนักเรียนจะต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบกัน

### 3.2 ความหมายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กองวิจัยทางการศึกษา (2545: หน้า 10-18) ได้ให้ความหมายความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถในการเข้าใจโจทย์ ความสามารถในการหาวิธีการได้ถูกต้อง และความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการหาคำตอบได้ถูกต้อง

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2549, หน้า 1) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดนี้จึงต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ"
2. การวัดเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์ เรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ "ข้อสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางการเรียน"

กระทรวงศึกษาธิการ (2549, หน้า 121) กล่าวว่า สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ และคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ และการตรวจคำตอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ เป็นรูปแบบของกระบวนการในการนำความรู้หลักการทางด้านคณิตศาสตร์ และประสบการณ์เดิมที่เคยได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการค้นหาคำตอบต่างๆ ของโจทย์ปัญหาที่ได้เจอ

สุริพร เปรมปรีดี (2555) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ในการค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นผลสำเร็จ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดกระบวนการแก้ปัญห 4 ขั้นตอน

- ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)
- ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a plan)
- ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)
- ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back)

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการทางด้านคณิตศาสตร์ และประสบการณ์เดิมที่เคยได้เรียนรู้ไปแล้วมาใช้ในการทำความเข้าใจโจทย์ และค้นหาวิธีหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหา ข้อมูล และเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร
2. วางแผน หมายถึง นักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน หมายถึง นักเรียนสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้

4. ตรวจสอบ หมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบการแก้ปัญหาได้ และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

### 3.3 กระบวนการแก้ปัญหา

3.3.1 ครูลิค และเรย์ (Krulik and Reys. 1980: 280 - 281) ได้เสนอขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นที่พิจารณาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามนั้นคืออะไร

2. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนไว้

4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

3.3.2 โพลยา (Polya, 1957) กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหว่า

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นขั้นตอนสำคัญยิ่งเพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการแก้ปัญหา ถ้าเริ่มต้นถูกทางย่อมมีโอกาสที่จะแก้ปัญหได้ ในขั้นนี้ผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจส่วนสำคัญต่างๆ ของปัญหาอย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ได้แก่ ข้อมูลเงื่อนไขและสิ่งที่ต้องค้นหาหรือพิสูจน์ ผู้เรียนอาจใช้วิธีเขียนรูป เขียนแผนภาพ หรือแจกแจงต่างๆ ของปัญหาโดยใช้ถ้อยคำของตนเอง การทำความเข้าใจปัญหา คือการพยายามหาคำตอบของคำถาม

- ความหมายของคำศัพท์สำคัญในปัญหาคืออะไรบ้าง
- การแปลงปัญหาดั้งเดิมให้เป็นปัญหาคณิตศาสตร์ ทำได้อย่างไร
- สิ่งที่กำหนดให้ในปัญหามีอะไรบ้างต่อไป
- เป้าหมายของปัญหาคืออะไร
- ข้อมูลในปัญหามีเพียงพอหรือไม่
- ปัญหานี้คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยทำได้มาแล้วหรือไม่

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการวางแผน อาจใช้การทดลอง ลองผิดลองถูก ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมาโดยผู้แก้ปัญหามองต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหามองอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคในการแก้ปัญหา อาจเลือกใช้วิธีการใด วิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหา อาทิ พยายามแก้ปัญหที่เกี่ยวข้องก่อน และทดสอบใช้ตัวแปร ใช้เหตุผลโดยตรงและโดยอ้อม สร้างตาราง แก่สมการ ค้นหาสูตรทดลองสร้างสถานการณ์จำลองและเปลี่ยนโจทย์จากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของยุทธวิธีแก้ปัญหา การเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนหาคำตอบได้ ผู้เรียนอาจคิดย้อนกลับไปขั้นที่ 1 แล้วค้นหาวิธีใหม่ในการแก้ปัญหา คำถามต่อไปนี้ใช้ตรวจสอบและควบคุมการคิดของผู้เรียนในระหว่างดำเนินการตามแผน

- ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เลือกมานั้นทำให้ได้คำตอบภายใต้เงื่อนไขของปัญหาหรือไม่ หรือทำให้ได้ผลบางประการอันนำไปสู่การเลือกยุทธวิธีใหม่หรือไม่

- เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาเหมาะสมหรือไม่ถ้าผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถทำคำแนะนำจากผู้อื่น หรือวางปัญหานั้นไว้ก่อน แล้วกลับมาคิดใหม่ภายหลัง ความคิดอาจจะแล่นและแก้ปัญหาได้การไม่ท้อแท้ที่จะเริ่มต้นใหม่แม้แก้ปัญหาไม่ได้ ทุกครั้งที่เริ่มต้นใหม่จะพบความคิดใหม่จากการใช้ยุทธวิธีใหม่เสมอ

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผล (Looking back) คือ การพิจารณาว่าการแก้ปัญหานั้นๆ ได้เรียบร้อยครบถ้วนทุกกรณีที่เป็นไปได้หรือไม่ คำตอบที่ได้เป็นสิ่งที่เป็นไปได้หรือไม่ได้อย่างไร โดยการตรวจคำตอบหรือการมองย้อนกลับนอกจากจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นกว่าเดิม สามารถขยายวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม โดยพิจารณาว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็ปรับปรุงคำตอบให้ถูกต้อง มองหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่า สั้นกว่า และสามารถดัดแปลงเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่

### 3.4 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

บริชา เนาว์เย็นผล (2537, น.81-82) กล่าวถึง องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถด้านนี้คือ ทักษะการอ่าน และการฟัง เพราะนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง แต่ปัญหาส่วนใหญ่อยู่ในรูปข้อความที่เป็นตัวอักษร เมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องอ่านทำความเข้าใจ โดยแยกประเด็นที่สำคัญของปัญหาออกมาให้ได้ว่าปัญหาคำหนดอะไร มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา การทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำอยู่บ่อยๆ จนเกิดความชำนาญเมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบ ซึ่งอาจมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกันได้มีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำมาใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียง พิจารณาว่าปัญหานั้น มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนเองคุ้นเคยหรือไม่ สามารถแยกเป็นปัญหาย่อยๆ ที่มีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่ สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาใหม่นี้ได้ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการหาเหตุผล เพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัดและวางแผนแก้ปัญหาก็อย่างเหมาะสมแต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาลแล้วคิดคำนวณไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จสำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล นักเรียนต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและพูด นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความหมายของการพิสูจน์ และวิธีพิสูจน์แบบต่างๆ เท่าที่จำเป็น และเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหามาในแต่ละระดับชั้น

4. แรงขับ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่คุ้นเคย และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อให้ได้คำตอบ นักเรียนจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหาก็ต้องใช้เวลาชั่งน้ำหนักในการปลุกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องมีความยืดหยุ่นการคิด คือ ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหามาโดยพิจารณาความเข้าใจ ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหามา ตลอดจนแรงขับที่มีอยู่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้แก้ปัญหามาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2544, หน้า 141) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนควรจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐาน และมีองค์ประกอบในด้านเจตคติที่จะช่วยเป็นพลังสำคัญยิ่งในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

1. มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจมีมีโนคติ และทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
2. มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ
3. มีความสามารถในการแปลข้อความเป็นประโยคสัญลักษณ์หรือแผนการ
4. ความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์
5. มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล ลำดับขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบ และหาข้อสรุป
6. มีความใฝ่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น
7. มีความศรัทธา กำลังใจและความอดทนในการคิดแก้ปัญหามา

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2554, หน้า 22-23) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถขั้นสูงสุดที่สลับซับซ้อน จำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถในการอ่าน
2. ความสามารถในการคิดคำนวณขั้นพื้นฐาน
3. ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
4. ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา

สุร ภาณุจณมยุร (2553) กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความหมายของคำต่างๆ ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อว่ามีความหมายอย่างไร คำเดียวกันอยู่ต่างสถานการณ์กัน อาจมีความหมายต่างกัน ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจเรื่องราวและสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อเป็นอย่างดี ฉะนั้นเทคนิควิธีสอนการแก้โจทย์ปัญหา ครูผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำต่างๆ และความหมายของคำทุกคำในโจทย์ปัญหา เปิดโอกาสให้

นักเรียนอ่านโจทย์หลายๆครั้ง และวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทั้งหมดว่ามีกี่ตอน ตอนใดเป็นส่วนที่โจทย์กำหนด ตอนใดโจทย์ต้องการทราบ และสิ่งที่โจทย์ให้มาทั้งหมดมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กันอย่างไรจะต้องแปลความ ตีความ เพื่อหาคำตอบของปัญหาวัยวิธีการบวก หรือลบ หรือคูณ หรือหารซึ่งครูผู้สอนต้องฝึกให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจเป็นขั้นตีความ และแปลความ จากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีใด ซึ่งนักเรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องแสดงว่ามีความเข้าใจ และแก้โจทย์ปัญหาได้แน่นอน

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ขั้นนักเรียนต้องมีทักษะบวก ลบ คูณ หารจำนวนต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความ และสรุปความ ครูผู้สอนต้องฝึกทักษะให้นักเรียนย่อความจากโจทย์แต่ละตอนโดยเขียนสั้นๆ รัดกุม และมีความชัดเจนตามโจทย์และฝึกการสรุปความ และฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

5. องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ผู้สอนต้องเริ่มฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนตั้งแต่วัยไปหายาก คือ เริ่มฝึกตามตัวอย่างหรือเรียนแบบ ตัวอย่างฝึกทักษะการแปลความ และฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

เพลินพิศ เสือขาวนา (2554, หน้า 10-33) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาเป็นความสามารถในการอ่านโจทย์แล้วทำการวิเคราะห์ข้อความ และสิ่งที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากภาษาคณิตศาสตร์ มีความแตกต่างไปจากภาษาเขียนอื่นๆ

2. ความสามารถในการแปลภาษาโจทย์เป็นความสามารถในการเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งทักษะการแปลภาษาโจทย์จะมีความสำคัญต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะถ้านักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับโจทย์ แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถแปลและตีความได้ถูกต้อง หมายถึงว่านักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อีกขั้นตอนหนึ่งแล้ว

3. ความสามารถในการคิดคำนวณ เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญอีกทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดย (นอมศรี เคท, 2521, น.21) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนทราบประโยคสัญลักษณ์โจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณจะสามารถหาคำตอบของปัญหานั้นได้ถูกต้อง และรวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความสามารถในการคิดคำนวณในเวลาสอน เมื่อครูพบว่า นักเรียนคนใดยังขาดทักษะการคิดคำนวณ ครูควรหาทางช่วยเหลือนักเรียน โดยจัดกิจกรรมหลายๆ อย่างที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ เพื่อนักเรียนจะได้ใช้ทักษะในการคิดคำนวณไปหาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีหลายประการ ดังนี้ นักเรียนมีความสามารถในการอ่านทำความเข้าใจ วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาได้ด้วยตนเอง สามารถจัดระบบข้อมูล ลำดับขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดคำนวณ วิธีการหาคำตอบ และหาข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหาได้อย่างถูกต้อง

### 3.5 การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2537:291-293 อ้างถึงใน อัญชลี พันธุ์เครือบุตร. 2544 : 17-18) ได้เสนอแนะว่าการวัดผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรเป็นการชี้ให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการในด้านการเรียนของตนเอง โดยครูใช้การวัดแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการวัดที่แสดงให้เห็นความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่ามีความสามารถหรือได้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด โดยไม่นำความสามารถไปเปรียบเทียบกับกลุ่ม แต่อาจมีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดอย่างชัดเจนว่า ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถมากน้อยเพียงใดส่วนการประเมินผล นอกจากคะแนนสอบของนักเรียนแล้ว ครูควรดูผลจากการทำแบบฝึกหัดหัดของนักเรียนระหว่างเรียน การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรมของนักเรียน และการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน ทั้งนี้เพราะคะแนนสอบอย่างเดียวไม่ได้บ่งชี้ความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น แนวโน้มการวัดและประเมินผลการเรียน ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบทดสอบควรเน้นกระบวนการคิด การได้มาซึ่งคำตอบสำคัญกว่าคำตอบที่นักเรียน
2. แบบทดสอบที่ใช้ควรเป็นอัตราที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
3. ครูควรมีการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการสอนเนื้อหาใหม่

Charles , Lester and O.Daffer (1987) Lester and Kroll ( 1991) ได้เสนอแนะวิธีการประเมินในชั้นเรียนว่าสามารถประเมินได้อีกหลายวิธี ดังนี้

1. การสังเกตและสอบถามนักเรียน ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะ กระบวนการคิด เจตคติและความเชื่อ ซึ่งการสังเกตสามารถทำได้ทั้งอย่างไม่เป็นทางการ ขณะเดินดูการปฏิบัติงานของนักเรียน และการสังเกตอย่างเป็นทางการจากการสัมภาษณ์ การเลือกคำถาม ขณะทำการสังเกตนับเป็นสิ่งสำคัญ เช่น ถามเพื่อกระตุ้นให้คิด ถามเพื่อชี้แนะ ถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ครูควรบันทึกการสังเกตโดยอาจบันทึกลงใน บัตรบันทึกแบบสำรวจรายการ แบบประมาณค่าหรือแบบบันทึกการสังเกต การสังเกตเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคิด และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. การตรวจผลงาน เป็นการพิจารณาถึงกระบวนการแก้ปัญหา โดยพิจารณาว่านักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาอย่างไร ไม่ได้ให้ความสำคัญของผลลัพธ์ที่ได้เป็นหลัก มีวิธีการตรวจผลงานนักเรียนที่สำคัญ 2 วิธี คือ การตรวจให้คะแนนแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา (Analytic Scoring) เป็นการตรวจให้คะแนนโดยกำหนดระดับการให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาและตรวจให้คะแนนภาพรวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนภาพรวมของผลงานแก้ปัญหา ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดที่สัมพันธ์ในกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา ให้ค่าคะแนนหนึ่งสำหรับผลการแก้ปัญหาทั้งหมด ซึ่งต่างจากการให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา

3. การประเมินจากการเขียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การประเมินจากการเขียน สามารถพิจารณาได้จาก 3 ลักษณะ คือ

- 3.1 การเขียนรายงานผลของตนเอง (Self-reports) เหมาะสมสำหรับใช้ประเมินความรู้สึกและความเชื่อเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มากกว่าที่จะวัดจากพฤติกรรมการแสดงออก ควรใช้การเขียนรายงานผลของตนเองประกอบแบบประเมินแบบอื่นๆ

- 3.2 การเขียนรายงานในชั้นหรือการบ้าน เหมาะที่จะใช้ประเมินความเข้าใจในโมโนมิทางคณิตศาสตร์และใช้เป็นข้อมูลสำหรับครูในการวางแผนบทเรียนต่อไป

- 3.3 การเขียนในการสอบ ส่วนใหญ่แล้วการเขียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มักจะเป็นการเขียน

4. ประเมินจากผลงานที่เก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มข้อมูลส่วนบุคคล โดยปกติแล้วแฟ้มข้อมูลส่วนบุคคลจะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากการสอบ จากการทำบ้านและผลงานอื่นๆ ที่เป็นจุดสำคัญที่จะนำมาประเมินผลรวมสุดท้ายให้ให้เกรด

5. แบบสอบ โดยทั่วไปมักจะเน้นให้นักเรียนหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหา ไม่ได้เน้นถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จึงควรเน้นที่จะกำหนดข้อคำถามที่มุ่งประเมินกระบวนการคิดการแก้ปัญหาด้วยจากแนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา

สรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 5 แบบ ได้แก่ การสังเกตและสอบถามนักเรียน การตรวจผลงาน การประเมินจากการเขียน การประเมินจากผลงานที่เก็บรวบรวมในแฟ้มข้อมูลส่วนบุคคล และการทำแบบทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการวัดและประเมินผลโดยการทำแบบทดสอบรูปแบบอัตนัย

#### 4. พฤติกรรมการเรียน

##### 4.1 ความหมายของพฤติกรรมการเรียน

Holtzman (1965, p. 17) ได้กล่าวถึงนิยามในการเรียนว่ามีพฤติกรรมการเรียนที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอเกี่ยวกับการใช้เวลาเรียน รู้จักใช้เวลาในการเรียนได้อย่างเหมาะสมรู้จักแบ่งเวลา ไม่ผัดผ่อนและหลีกเลี่ยงและปฏิบัติงานได้รับมอบหมายทันเวลา

Weinstein and Mayer (1986, p. 315) ให้ความหมายว่า เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีกระบวนการศึกษาหาความรู้ได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญๆ การสรุปประเด็นสำคัญของสิ่งที่เรียน หรือการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้สิ่งที่เรียนกระจ่างขึ้น

Cranston and Mccort (1985, p. 136) ได้ให้ความเห็นว่าพฤติกรรมในการเรียนของผู้เรียนและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน การสอน ผู้สอน และสัมพันธ์ภาพกับเพื่อน หมายถึง วิธีการเรียนของผู้เรียนที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าขณะนั่นเอง

ธีรยุทธ์ เสนียวังศ์ ณ อยุธยา (2525, หน้า 33) ได้อธิบายความหมายและลักษณะของพฤติกรรมการเรียนพอสรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกเพื่อมุ่งพัฒนาในด้านความรู้ เจตคติ และทักษะตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้ในวิชาต่างๆ

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม (2526, หน้า 33) ได้สรุปว่าพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ผู้เรียนมีความเจริญสูงสุด โดยผ่านประสบการณ์ต่างๆ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนก็คือ สิ่งที่บุคคลกระทำขณะที่เรียนนั่นเอง

โสภา ชูพิกุลชัย (2528, หน้า 111) ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำ หรือ กิจกรรมที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียน การตอบสนองหรือปฏิกิริยาที่นักเรียนมีต่อประสบการณ์สิ่งแวดล้อมในขณะที่เรียนด้วย ดังนั้นพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ

ภิญโญ สาร (2531, หน้า 16) ได้สรุปถึงพฤติกรรมการเรียนที่ดี คือ การปฏิบัติตัวทั้งในและนอกห้องเรียน โดยนักเรียนควรให้ความสนใจเฉพาะสิ่งที่ครูสอนเท่านั้น ถ้าช่วงใดฟังครูอธิบายไม่ทันหรือไม่เข้าใจแจ่มแจ้งควรยกมือถามทันที ถ้าช่วงใดฟังหรือจดคำอธิบายไม่ทัน ควรเว้นที่จดไว้ภายหลังแล้วรีบจดในสิ่งที่ครูกำลังพูดอยู่ การจดคำอธิบายควรจดจากความเข้าใจของนักเรียนเอง เมื่ออยู่นอกห้องเรียน นักเรียนควรทำแบบฝึกหัดที่ครูสั่งหรือลองทบทวนดูในสิ่งที่เรียนมาแล้วในชั้นเรียน และทำตารางเวลาส่วนตัวประจำสัปดาห์เพื่อวางแผนในการเรียน

เฉลียว บุษนิย (2531: หน้า 13) ได้อธิบายพฤติกรรมการเรียนว่า เป็นการแสดงออกตามธรรมชาติทางร่างกายและจิตใจของมนุษย์ทั้งที่สังเกตได้และสังเกตไม่ได้ และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นพฤติกรรมในชั้นเรียนโดยมีนักเรียนเป็นผู้แสดงออก

ศิริลักษณ์ รักษาทรัพย์ (2534, หน้า 19-29) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการตั้งใจเรียน หมายถึง ความสนใจ การมีสมาธิ มีจิตใจจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในห้องเรียน ได้แก่ การแสดงความสนใจเอาใจใส่ต่อการเรียนการสอน การร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด

ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ (2541, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมการเรียนว่า หมายถึง การปฏิบัติตัวทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่

1. การปฏิบัติตัวในห้องเรียนที่โรงเรียน ขณะที่ครูกำลังสอนในชั้นเรียน ได้แก่ การนำอุปกรณ์มาเรียนครบ เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ตั้งใจฟังครูสอน จดคำอธิบายของครูสรุปเป็นความเข้าใจของนักเรียนเอง
2. การปฏิบัติตัวนอกห้องเรียน ได้แก่ ทบทวนบทเรียน ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ และส่งตามกำหนดเวลา ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย พยายามติดตามผลงานของตนเองที่ได้ทำไปแล้ว เพื่อแก้ไขปรับปรุงงานที่ทำบกพร่องให้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียนในห้องเรียนและขณะทำงาน ได้แก่ ตั้งใจฟังครูสอน มีสมาธิ มีจิตใจจดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอน ร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด มีการโต้ตอบกับครู มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ และส่งตามกำหนดเวลา

#### 4.2 ลักษณะของพฤติกรรมการเรียน

ศิริลักษณ์ รักษาทรัพย์ (2534, หน้า 19-29) ได้จำแนกพฤติกรรมการตั้งใจเรียน ออกเป็นพฤติกรรมการตั้งใจเรียนในเวลาที่คุณครูสอน และในเวลาที่คุณครูมอบหมายงานให้ทำ ดังนี้

##### 1. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูสอน

1.1 แสดงความสนใจในการเรียน โดยมองครู และอุปกรณ์การเรียนการสอนในขณะที่ครูสอนและอธิบาย ไม่พูดคุยขณะเรียน ไม่ส่งเสียงรบกวนขณะที่ครูสอน

1.2 เอาใจใส่ต่อการสอนโดยถามเมื่อมีปัญหาสงสัยในเรื่องที่เรียน ตอบคำถามครูเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

2. พฤติกรรมตั้งใจเรียนขณะที่ครูมอบหมายงานให้ทำและร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด โดยทำแบบฝึกหัดออกมาทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน มองเพื่อนขณะที่ครูให้เพื่อนออกมาทำกิจกรรมหน้าห้อง

ภูวดล แก้วมณี (2551, หน้า 4) ได้จำแนกลักษณะของพฤติกรรมการตั้งใจเรียนจำแนกออกเป็น

##### 1. พฤติกรรมตั้งใจเรียนในขณะที่ครูสอน ได้แก่

1.1 เอาใจใส่การเรียน มองครูและหรืออุปกรณ์การสอนที่ครูใช้ขณะอธิบาย

1.2 ตอบคำถามของครูที่เกี่ยวกับการเรียน

1.3 ไม่พูดคุยขณะที่คุณครูสอน

- 1.4 ไม่ส่งเสียงรบกวนในขณะที่ครูสอน
- 1.5 ไม่เอางานอื่นขึ้นมาทำในขณะที่ครูสอน
2. พฤติกรรมตั้งใจเรียนในขณะที่ครูให้งาน
  - 2.1 ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายตามที่ครูสั่ง โดยไม่พูดคุยกับเพื่อนในขณะที่ทำงาน
  - 2.2 ร่วมกิจกรรมตามที่ครูกำหนด
  - 2.3 ส่งแบบฝึกหัดตรงต่อเวลา

ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ (2541, หน้า 7) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนออกเป็น การปฏิบัติตัวทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่

1. การปฏิบัติตัวในห้องเรียนที่โรงเรียน ขณะที่ครูกำลังสอนในชั้นเรียน ได้แก่ นำอุปกรณ์การเรียนมาครบ เข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา ตั้งใจฟังครูสอน จดคำอธิบายของครูจากความเข้าใจของนักเรียนเอง
2. การปฏิบัติตัวนอกห้องเรียน ได้แก่ การทบทวนบทเรียน ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จและส่งตรงตามเวลาที่กำหนด ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย พยายามติดตามผลงานของตนเองที่ได้ทำไปแล้วเพื่อแก้ไขปรับปรุงงานที่ทำที่บกพร่องให้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ลักษณะของพฤติกรรมการเรียน หมายถึง พฤติกรรมการเรียนในการปฏิบัติตัวทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1. พฤติกรรมการตั้งใจเรียนในเวลาครูสอน แสดงความสนใจในการเรียน มองครูหรืออุปกรณ์การสอนที่ครูใช้ขณะอธิบาย ไม่พูดคุยขณะเรียน ไม่ส่งเสียงรบกวนขณะที่ครูสอน มีการโต้ตอบกับครู และมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 2. พฤติกรรมการตั้งใจเรียนในเวลาที่ได้รับมอบหมายงานให้ทำ นักเรียนยกมือถามเมื่อมีปัญหาสงสัย ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายตามที่ครูสั่ง ไม่พูดคุยกับเพื่อนในขณะที่ทำงาน และส่งแบบฝึกหัดตรงต่อเวลา

#### 4.3 การวัดพฤติกรรมการเรียน

การวัดพฤติกรรมการตั้งใจเรียนสามารถวัดได้ด้วยการสังเกต (Observation) หรือเป็นแบบรายงานตนเอง (Self-report) ซึ่งจากการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นดังนี้

ภูวดล แก้วมณี (2551, หน้า 59-61) ได้วัดพฤติกรรมการตั้งใจเรียนวิชาภาษาอังกฤษโดยใช้วิธีการประเมินของอาจารย์ผู้สอน และจากการสังเกตของผู้วิจัยที่สอดคล้องกัน โดยจำแนกพฤติกรรมการตั้งใจเรียนในขณะที่ครูสอน และพฤติกรรมการตั้งใจเรียนในขณะที่ครูให้ทำงาน การประเมินจะประเมินเป็นความถี่เป็นรายบุคคล โดยกำหนดให้

- 5 หมายถึง พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ
- 4 หมายถึง พฤติกรรมที่ทำบ่อย
- 3 หมายถึง พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง
- 2 หมายถึง พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง
- 1 หมายถึง พฤติกรรมที่ทำนานๆ ครั้ง

กระทรวงศึกษาธิการ (2548: หน้า 68) ได้สรุปผลการประเมินคุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนโดยเครื่องมือมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่าโดยให้ครู และผู้ปกครองประเมินนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขในระดับที่ตรงกับการปฏิบัติของผู้ถูกประเมินตามความเป็นจริงโดยได้แบ่งระดับการปฏิบัติเป็น 3 ระดับ คือ 1 หมายถึง ปฏิบัติน้อยหรือไม่เคยปฏิบัติ 2 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง และ 3 หมายถึง ปฏิบัติเป็นประจำ ทั้งนี้ให้ผู้ประเมินทำการประเมินซ้ำถึง 3 ครั้งแล้วดูผลสรุปการประเมิน

สรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกวัดจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยประเด็นที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน คือ ลักษณะของพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1. พฤติกรรมการตั้งใจเรียนในเวลาที่ครูสอน แสดงความสนใจในการเรียน ตั้งใจฟังครูสอน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีการโต้ตอบกับครู และไม่พูดคุยขณะเรียน 2. พฤติกรรมการตั้งใจเรียน ในขณะที่ครูมอบหมายงานให้ทำ โดยถามเมื่อมีปัญหาสงสัยในเรื่องที่เรียน ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายตามที่ครูสั่ง ไม่พูดคุยกับเพื่อนในขณะทำงาน ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จ และส่งตรงต่อเวลา

## 5. ดัชนีประสิทธิผล

### 5.1 ความหมายดัชนีประสิทธิผล

มีผู้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ไว้ดังต่อไปนี้  
กรมวิชาการ (2545, หน้า 58) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เป็นค่าแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน ดัชนีประสิทธิผลควรมีค่า 0.5 ขึ้นไป

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 157-159) กล่าวว่า ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ วิธีสอน หรือนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใด ก็ให้นำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่อยู่ในระดับมาก เหมาะสม แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546, หน้า 170) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ค่าที่คำนวณจะได้เป็น ทศนิยม ซึ่งค่าทศนิยมที่ได้ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใด ยิ่งแสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณมาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

สรุปว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้โดยใช้การ สอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจาก คะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

### 5.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, หน้า 44-46) ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการของสื่อ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

สรุปได้ว่า เป็นการพิจารณาที่เน้นกระบวนการ (E1) กับผลลัพธ์ของสื่อ (E2) ที่ใช้ ถ้าหากผู้วิจัยต้องการพิจารณาต่อไปว่าแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น ยังมีคุณภาพในแง่ผู้อื่นอีกหรือไม่ ก็สามารถพิจารณาได้โดย ดูพัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนหรือหลังการเรียนรู้เรื่องใดๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือ มีความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจจะพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่า t-test (Dependent Samples) หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index : E.I.) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pre-Test) และหลังเรียน (Post-Test) แล้วนำมาหาค่า t-test (Dependent Samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ใช้วิธีการของกู๊ดแมน เฟลคเตอร์ และชไนเดอร์ มีสูตรดังนี้ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34)

ดัชนีประสิทธิผล (รายบุคคล) เท่ากับ ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนหารด้วยความแตกต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน

$$E.I. \text{ รายบุคคล} = \frac{\text{คะแนนสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

ดัชนีประสิทธิผล (กลุ่ม) เท่ากับ ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนของทุกคนหารด้วยความแตกต่างของ (คะแนนเต็มคูณด้วยจำนวนผู้เรียน) กับคะแนนก่อนเรียนของทุกคน

$$E.I. \text{ กลุ่ม} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

การหาค่า E.I. ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ เช่น ค่า E.I. = 0.6240 นั้น เรียกว่าหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพจะยกตัวอย่างค่า E.I. ให้ดูหลายๆ รูป ดังนี้

1.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) ถ้าผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ซึ่งเป็นไปได้ยาก

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E1/E2 มาก่อน ค่า E2 หรือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน ค่า E2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

เผชิญ ก็จรรยา (2546, หน้า 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยให้พิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใดซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีรายละเอียด ดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่า E.I เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัย มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริง ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่าเป็น 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 ”

3. ถ้าค่าของ E1/ E2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งให้ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อ หรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้มักพบในงานวิจัยของนิสิตบ่อยๆ คือ แผนการเรียนรู้ หรือสื่อมีค่า E1/ E2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้จะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าผู้วิจัยจะมีความรู้สึกว่าสื่อหรือแผนที่ใช้จะมีคุณภาพ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมาก หรือมีความตรงตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

สุขสันต์ ดุลชาติ (2552) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6302 ซึ่งชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นร้อยละ 63.02

ทิพย์วรรณ สุขใจรุ่งวัฒนา (2553) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสังคมและปัจจัยทางจิตวิทยาเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียน สามารถทำนายพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียน พบว่าการตระหนักรู้ด้านการเรียน บรรยากาศทางการเรียน และการสนับสนุนของครอบครัว ได้รับคัดเลือกเข้าสมการเป็นลำดับที่ 1 ลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ตามลำดับ ตัวแปรทั้ง 3 ตัวนี้สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการเรียนที่ดีร้อยละ 41.3

อำภารัตน์ ผลววรรณ (2556) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่องความน่าจะเป็น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคภูมิ เพ็ชรในป้อ (2560) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ความสามารถในการสื่อสารด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอนการแก้ปัญหาแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศวิตา ทุนพิรัตน์ (2562) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรัสดี เกรียมโพธิ์ (2564) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กุลิสรา อินทราช (2566) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่อง อสมการ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่อง อสมการ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2. ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่อง อสมการ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3. ความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think Pair Share) เรื่อง อสมการ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดสูง ปานกลาง ต่ำ โดยนักเรียนร้อยละ 70.97 เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดสูง นักเรียนร้อยละ 19.35 เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดปานกลาง และนักเรียนร้อยละ 9.68 เป็นกลุ่มที่มีความสามารถในการสื่อสารด้านการพูดต่ำ

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hendricks (2013) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการใช้แนวคิดการสอนแนะให้รู้คิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 104 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 53 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 51 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้แนวคิดการสอนแนะให้รู้คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม รวมทั้งมีการพัฒนาในด้านความเข้าใจในคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

Amy Spilde (2013) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง คณิตศาสตร์ในห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลของการแก้ปัญหาโดยใช้การเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ผลการวิจัย พบว่า นวัตกรรมในการแก้ปัญหานี้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เข้าร่วมทุกคนในการศึกษานี้ โดยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 63 ในจำนวนการประเมินก่อนและหลังการประเมินที่ตอบถูกอย่างถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังเพิ่มความซับซ้อนของวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ในการแก้ปัญหา และลดอัตราการเดาคำตอบของปัญหาคำศัพท์

Nesrin Sahin (2015) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการสอนแบบใช้การเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ต่อกลยุทธ์การแก้ปัญหาของนักเรียน และผลของการใช้กลยุทธ์ของนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า มีข้อแตกต่างทางสถิติที่สำคัญในการใช้กลยุทธ์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์การสืบค้นข้อเท็จจริง/การจำ (ซึ่งเป็นกลยุทธ์ขั้นสูงที่สุดสำหรับการบวกและลบเลขหลักเดียว) มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และนักเรียนกลุ่มควบคุมใช้กลยุทธ์การนับมากกว่านักเรียนในกลุ่มทดลอง การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความก้าวหน้าในการใช้กลยุทธ์ขั้นสูงที่สุดสำหรับการบวกและลบเลขหลักเดียวมากกว่า ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าครูประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ทุกคนควรมีความรู้เกี่ยวกับการคิดของนักเรียนและความก้าวหน้าในการจัดการกับตัวเลข วิธีหนึ่งที่จะบรรลุผลดังกล่าวคือให้ครูพัฒนาทักษะทางวิชาชีพด้วยการสอนแบบสอนแนะให้รู้คิด CGI

Sahin (2015) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการสอนแนะให้รู้คิด CGI ที่มีต่อกลวิธีในการแก้ปัญหาและผลการเลือกใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างประสบผลสำเร็จ ซึ่งการจัดกิจกรรมแบ่งออกเป็น ครูที่ใช้การสอนแบบ CGI กับครูที่ใช้การสอนแบบปกติ โดยการศึกษาระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้การสอนของครูแบบ CGI ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอนของครูแบบปกติ ซึ่งแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ระดับชั้น ได้แก่ 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนครูผู้สอนแบบ CGI ในกลุ่มทดลอง จำนวน 47 คน และจำนวนครูผู้สอนแบบปกติในกลุ่มควบคุมจำนวน 50 คน 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวนครูผู้สอนแบบ CGI ในกลุ่มทดลอง จำนวน 46 คน และจำนวนครูผู้สอนแบบปกติในกลุ่มควบคุมจำนวน 44 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวนทั้งหมด 336 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งหมด 286 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนของครูที่ใช้ CGI สามารถใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนของครูแบบปกติ นอกจากนี้ นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถคิดค้น หรือหากกลวิธีในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ดีกว่า พร้อมทั้งมีความสามารถในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับค่าประจำหลักและความรู้สึกเชิงจำนวนที่สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียดและวิธีการในการดำเนินการ ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ไปทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

**ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

#### 1. ด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ดังนี้

- |                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน | จำนวน 1 คน |
| 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์  | จำนวน 1 คน |
| 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล             | จำนวน 1 คน |

2. ผู้ให้ข้อมูลในการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

2.1 ผู้ให้ข้อมูลในการหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี ปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ซึ่งดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาของหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้

ตาราง 5 แสดงจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

| หน่วยการเรียนรู้ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / แผนการจัดการเรียนรู้                     | เวลา (ชั่วโมง) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 7                   | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (1)     | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (2)     | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (3)     | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม (4)     | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (1) | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (2) | 1              |
|                     | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (3) | 1              |

1.3 ศึกษาเอกสาร ตำรา และหนังสือที่เกี่ยวข้องกับหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน โดยมีเนื้อหาสาระ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1. ชื่อแผนการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระสำคัญ
5. ภาระหรือชิ้นงาน
6. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในกิจกรรมการเรียนการสอน

มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำให้ทายและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากปัญหามีความยากมากเกินไป ครูต้องนำเสนอปัญหาที่มีความเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับนักเรียน โดยที่นักเรียนสามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจปัญหา โดยครูมีการสอบถามนักเรียนแต่ละบุคคลว่ามีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่ หากไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ ครูจะต้องใช้คำถามที่ง่ายและใกล้เคียงกับบริบทของปัญหานั้นในการชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน จนกว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง คอยสังเกตและพูดคุยถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งทำความเข้าใจในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนส่งเสริม และให้การชี้แนะ เมื่อนักเรียนต้องการ โดยครูจะจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาของตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ในระหว่างการนำเสนอครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมนักเรียนถึงเริ่มต้นด้วยสิ่งนี้ นักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร นักเรียนบอกได้ไหมว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร เป็นต้น หากนักเรียนมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาเหมือนกันเพียงวิธีเดียว ครูจะต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ นักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูใช้คำถามในการสรุปความรู้ว่า ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้แนวคิดหรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา และแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่ จากนั้นครูมอบหมายงานหลังสิ้นสุดการสอน พร้อมติดตามการประเมินผล

#### 7. สื่อการเรียนรู้

#### 8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### 9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

#### 10. เกณฑ์การประเมินแบบฝึกหัด/ใบงาน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลตรวจสอบคุณภาพ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการวัดผลเป็นผู้ตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสม/สอดคล้องมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสม/สอดคล้องมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสม/สอดคล้องปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสม/สอดคล้องน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสม/สอดคล้องน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์มีความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.51 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.8 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องการนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในกิจกรรมการสอน การเลือกเนื้อหาที่มีความหลากหลายและน่าสนใจในการจัดกิจกรรมแต่ละชั่วโมง เครื่องมือวัดและประเมินผล เป็นต้น และปรึกษาขอความคิดเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

1.9 ดำเนินการหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำไปใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาดัชนีประสิทธิผลตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) โดยนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี ปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้

1.2 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

1.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

1.4 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

1.5 นำข้อมูลผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน และผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน มาใช้ในการหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 พบว่า ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6214 หรือร้อยละ 62.14

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังพลับ ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน ต่อไป

2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ซึ่งดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหา และผลการเรียนรู้ตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัดจากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือคู่มือวิชาคณิตศาสตร์ (สสวท.) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 กำหนดรูปแบบของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

2.4 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ใช้จริงจำนวน 3 ข้อ และเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละแผนโดยให้สอดคล้องกับการพัฒนาข้อสอบในเรื่อง เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) สร้างผังข้อสอบโดยกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล เพื่อนำมาสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ตาราง 6 แสดงผังข้อสอบในการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| เนื้อหา         | ลักษณะข้อสอบแบบตอบอิสระ/จำนวน (ข้อ) |                       |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|
|                 | จำนวนข้อสอบที่ออก                   | จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง |
| การนำเสนอข้อมูล | 5                                   | 3                     |
| รวม             | 5                                   | 3                     |

3) ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ใช้จริงจำนวน 3 ข้อ ตามที่กำหนดไว้ดังตาราง 6

2.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเกณฑ์ในการให้คะแนนที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นสามารถวัดได้ครบตามจุดประสงค์หรือไม่ แล้วนำคะแนนที่ได้จากการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน หาค่าความสอดคล้องแต่ละข้อ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 248-249) และคัดเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์ ให้เหลือตามที่ผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดไว้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 1 เมื่อมั่นใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาอีกครั้ง เพื่อนำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2567 จำนวน 11 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และเวลา แล้วทำการตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.8 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่ายของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบวัดแบบอัตนัย และคัดเลือกแบบวัดที่มีค่า ความยาก (p) ตั้งแต่ .20-.80 (เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์. 2550: 76) พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีค่าความยากง่ายผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

2. การตรวจสอบหาค่าอำนาจจำแนก การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยวิธี Item Total Correlation เพื่อวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายข้อแบบวัดแบบอัตนัยและคัดเลือกแบบวัดที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีอำนาจจำแนกรายข้อผ่านเกณฑ์ ทุกข้อ

3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัยโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.783

2.9 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 3 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังพลับ

3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน ซึ่งดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แล้วนำมา สร้างเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

3.2 กำหนดประเด็นการสังเกต ซึ่งประเด็นที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน คือ พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียนในห้องเรียน และขณะ ทำงาน ได้แก่ ตั้งใจฟังครูสอน มีสมาธิ มีจิตใจจดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอน ร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด มีการโต้ตอบ กับครู มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่ละเลยหรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมายทำงานได้รับ มอบหมายให้เสร็จ และส่งตามกำหนดเวลา

3.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง การจัดการ เรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน เป็นแบบบันทึกพฤติกรรม

### 3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการดังนี้

3.1.1 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1.2 ส่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญ

3.1.3 รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้

3.2.2 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

3.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล จำนวน 7 ชั่วโมง

3.2.4 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1 แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านแล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้

เกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2545. หน้า 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสม/สอดคล้องน้อยที่สุด

โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 จึงถือว่ากิจกรรมมีความเหมาะสม

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยหาโดยวิธีการของ กูดแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ มีสูตร ดังนี้ (Goodman, Frecher and Schneider. 1980: 30-34)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ไปทดลองใช้

### 1. ด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านวังพลับ จำนวน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน

### 2. แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดเฉพาะหลังการทดลอง (one-group posttest only design)

ตาราง 7 แสดงแผนการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) กับเกณฑ์

| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) |                                                               | ทดสอบหลังเรียน |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------|
|                                                        | X                                                             | O <sub>1</sub> |
| เมื่อ                                                  |                                                               |                |
| X                                                      | แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)    |                |
| O <sub>1</sub>                                         | แทน ผลการทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน |                |

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
2. แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

### 4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังพลับ อำเภอขามเฒ่าบุรี จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน มีการดำเนินการ ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 คน ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน โดยแบ่งนักเรียนจากผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งสามารถแบ่งได้ ดังนี้ นักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 4 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 5 คน รวมทั้งหมด 13 คน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

3. หลังดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยสถิติทดสอบแบบทีกลุ่มเดียว (t-test one sample)

5.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน ด้วยการใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบ One Way ANOVA

## ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

### 1. ด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านวังพลับ จำนวน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

### 3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

สังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน โดยจะสังเกตนักเรียนจำนวน 3 ครั้ง ในการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แล้วบันทึกพฤติกรรมการณ์นักเรียนลงแบบสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

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

เมื่อ  $s$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (เอมอร จังศิริพรปกรณ์, 2550: 76)

$$p = \frac{\sum X_H + \sum X_L}{I(N_H \text{ or } N_L)}$$

$$r = \frac{\sum X_H - \sum X_L}{I(N_H \text{ or } N_L)}$$

เมื่อ  $\sum X_H$  คือ ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละคนในกลุ่มสูง

$\sum X_L$  คือ ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละคนในกลุ่มต่ำ

$N_H$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและต่ำ ตามลำดับ

$N_L$  แทน คะแนนเต็มของข้อนั้นๆ

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) ดังสูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

|       |              |                                            |
|-------|--------------|--------------------------------------------|
| เมื่อ | $\alpha$     | แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามหรือแบบวัด |
|       | $\sum S_i^2$ | แทน ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ              |
|       | $\sum S_t^2$ | แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม                 |
|       | k            | แทน จำนวนข้อ                               |
|       | $S^2$        | แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ            |

3. สถิติที่ใช้ในเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยคำนวณจากสูตร (Fisher, R. A., 1925)

3.1 ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Between Groups Sum of Square) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SSB

$$SSB = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

3.2 ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Within Group Sum of Square) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SSE

$$SSE = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

3.3 ความแปรปรวนรวม (Total Sum of Square) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SST

$$SST = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x})^2 \text{ และ } SST = SSB + SSE$$

|       |             |                                |
|-------|-------------|--------------------------------|
| เมื่อ | k           | แทน จำนวนกลุ่ม                 |
|       | n           | แทน ขนาดตัวอย่างรวม (ทุกกลุ่ม) |
|       | $n_i$       | แทน ขนาดตัวอย่างของกลุ่มที่ i  |
|       | $\bar{x}_i$ | แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ i     |
|       | $\bar{x}$   | แทน ค่าเฉลี่ยรวม (grand mean)  |
|       | $x_{ij}$    | แทน ตัวอย่างที่ j ของกลุ่ม i   |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ไว้ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
- t แทน สถิติทดสอบ

#### 2. ขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชั่วโมง เรียนเรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

โดยมีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ หรือปัญหาในชีวิตประจำวันที่ทำนายและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หากปัญหาที่มีความยากมากเกินไป ครูต้องนำเสนอปัญหาที่มีความเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับนักเรียน โดยที่นักเรียนสามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจปัญหา โดยครูมีการสอบถามนักเรียนแต่ละบุคคลว่ามีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่ หากไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ ครูจะต้องใช้คำถามที่ง่ายและใกล้เคียงกับบริบทของปัญหานั้นในการชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน จนกว่านักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจปัญหานั้นได้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา นักเรียนลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง คอยสังเกตและพูดคุยถึงวิธีการที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งทำความเข้าใจในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนส่งเสริม และให้การชี้แนะเมื่อนักเรียนต้องการ โดยครูจะจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาของตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ในระหว่างการนำเสนอครูอาจจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา เช่น ทำไมนักเรียนถึงเริ่มต้นด้วยสิ่งนี้ นักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร นักเรียนบอกได้ไหมว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร เป็นต้น หากนักเรียนมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามิเหมือนกันเพียงวิธีเดียว ครูจะต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหที่แตกต่างเพิ่มเติมให้กับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ นักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูใช้คำถามในการสรุปความรู้ว่า ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้แนวคิดหรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหา นักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา และแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนนำไปสู่คำตอบ ที่ถูกต้องได้หรือไม่ จากนั้นครูมอบหมายงานหลังสิ้นสุดการสอน พร้อมติดตามการประเมินผล

1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 8 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| รายการประเมิน                                | $\bar{X}$ | S.D. | ความเหมาะสม      |
|----------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| <b>ด้านสาระสำคัญ</b>                         |           |      |                  |
| 1. รายละเอียดครอบคลุม                        | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 2. มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย                 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย                                    | 4.50      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>             |           |      |                  |
| 3. กำหนดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด              | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4. มีความชัดเจนและครอบคลุมกับสาระการเรียนรู้ | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 8 (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                                             | $\bar{X}$ | S.D. | ความเหมาะสม      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| 5. แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน                                                     | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย                                                                                                 | 4.67      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>                                                                                |           |      |                  |
| 6. ใจความถูกต้อง                                                                                          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                                  | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8. มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน                                                                       | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย                                                                                                 | 4.78      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>                                                                             |           |      |                  |
| 9. สอดคล้องกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้                                                                | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 10. มีความหลากหลาย และน่าสนใจ                                                                             | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง                                                                | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 12. เปิดโอกาสให้ได้แสดงออกและลงมือปฏิบัติ                                                                 | 4.33      | 1.15 | เหมาะสมมาก       |
| 13. เปิดโอกาสให้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง                                                                      | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 14. ทำให้เกิดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                       | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 15. ชี้แนะเสนอปัญหาทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ชัดเจน                                                      | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 16. ชี้แนะแผนในการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอก กับสิ่งที่โจทย์ถามได้        | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 17. ชี้แนะการตามแผนทำให้นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างถูกต้อง                      | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 18. ชี้แนะตรวจสอบทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหา ว่าได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่ | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย                                                                                                 | 4.47      | 0.21 | เหมาะสมมาก       |
| <b>ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>                                                                        |           |      |                  |
| 19. มีความเหมาะสม                                                                                         | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| 20. กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง                                                                    | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| ค่าเฉลี่ย                                                                                                 | 4.00      | 0.30 | เหมาะสมมาก       |
| <b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>                                                                           |           |      |                  |
| 21. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                                                      | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 22. เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม                                                                         | 4.33      | 1.15 | เหมาะสมมาก       |
| 23. มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน                                                                    | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ย                                                                                                 | 4.50      | 0.41 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                                                                              | 4.51      | 0.25 | เหมาะสมมากที่สุด |

จากตาราง 7 พบว่า แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ ด้านสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78 รองลงมาคือ ด้านสาระสำคัญ และด้านการวัดผลและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 และด้านที่มีความเหมาะสมน้อยสุด คือ ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00

1.3 ผลการหาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตาราง

ตาราง 9 แสดงผลการหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI)

เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| การทดสอบ  | จำนวน<br>นักเรียน | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน<br>รวม | $\bar{X}$ | S.D. | ดัชนีประสิทธิผล<br>(E.I.) |
|-----------|-------------------|---------------|--------------|-----------|------|---------------------------|
| ก่อนเรียน | 11                | 30            | 124          | 11.27     | 3.55 | 0.6214                    |
| หลังเรียน | 11                | 30            | 252          | 22.91     | 6.88 |                           |

จากตาราง 8 พบว่า การทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน มีคะแนนรวมเท่ากับ 124 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27 การทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนรวม เท่ากับ 252 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.91 เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6214 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.14 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.14

ตอนที่ 2 ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้

2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ

ในการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 กับคะแนนสอบหลังเรียน

| การทดสอบ  | n  | คะแนน<br>เต็ม | คะแนน<br>เกณฑ์ | $\bar{X}$ | S.D.  | % of<br>Mean | t      | Sig. |
|-----------|----|---------------|----------------|-----------|-------|--------------|--------|------|
| หลังเรียน | 13 | 30            | 21             | 23.77     | 2.279 | 79.23        | 4.382* | .001 |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 23.77 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.23 และ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน

ตาราง 11 แสดงผลการศึกษาค้นหาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

| ระดับความสามารถ | n  | $\bar{x}$ | S.D.   |
|-----------------|----|-----------|--------|
| กลุ่มเก่ง       | 4  | 89.75     | 6.021  |
| กลุ่มปานกลาง    | 4  | 72.25     | 2.872  |
| กลุ่มอ่อน       | 5  | 66.80     | 1.304  |
| รวม             | 13 | 75.46     | 10.697 |

จากตาราง 11 พบว่า ผลความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนในภาพรวม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 75.46 และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 10.697 เมื่อพิจารณาตามระดับความสามารถ พบว่า กลุ่มเก่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 89.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.021 รองลงมาเป็นกลุ่มปานกลาง ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 72.25 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 2.872 และกลุ่มอ่อน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 66.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.304 ตามลำดับ

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถของนักเรียนกับความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

| รายการ                      |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|-----------------------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| ระดับความสามารถ ของนักเรียน | Between Groups | 1232.913       | 2  | 619.840     |        |      |
|                             | Within Groups  | 140.300        | 10 | 14.555      | 43.939 | .000 |
|                             | Total          | 1373.231       | 12 |             |        |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ระดับความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ ระดับความสามารถ ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงทำการทดสอบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ดังตารางที่ 13

ตาราง 13 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของระดับความสามารถของนักเรียน

| ระดับความสามารถ | ค่าเฉลี่ย | กลุ่มเก่ง | กลุ่มปานกลาง | กลุ่มอ่อน |
|-----------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
| กลุ่มเก่ง       | 89.75     | -         | 17.500*      | 22.950*   |
| กลุ่มปานกลาง    | 72.25     |           | -            | 5.450     |
| กลุ่มอ่อน       | 66.80     |           |              | -         |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถในกลุ่มเก่ง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกับระดับความสามารถในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน โดยจะสังเกตพฤติกรรมนักเรียนจำนวน 3 ครั้ง ในการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แล้วบันทึกพฤติกรรมนักเรียนลงแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ผลดังนี้

ตาราง 14 แสดงพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน

| ขั้นตอน/การสังเกต           | ครั้งที่ 1                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ครั้งที่ 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ครั้งที่ 3                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ขั้นตอนที่ 1<br>นำเสนอปัญหา | นักเรียนเกิดความ<br>ท้อแท้กับปัญหาที่ครู<br>นำเสนอ มีการโต้ตอบ<br>กับครูบ้างเป็นบางครั้ง<br>ตัวอย่างคำถามที่ใช้ เช่น<br>นักเรียนเห็นปัญหาอะไร<br>เข้าใจถึงปัญหาที่ครู<br>นำเสนอหรือไม่<br>เป็นต้น แต่ยังมีนักเรียน<br>บางส่วนที่ยังนิ่งเฉย<br>ไม่กล้าพูดแสดงความคิดเห็น และไม่มั่นใจใน<br>คำตอบของตนเอง | นักเรียนมีความสนใจ<br>กับปัญหาที่ครูนำเสนอ<br>มีความกระตือรือร้น<br>ที่จะตอบปัญหา มีการ<br>โต้ตอบกับครู และกล้า<br>แสดงความคิดเห็นของ<br>ตนเองมากขึ้น โดยครู<br>ใช้คำถามที่ชี้ให้เห็นถึง<br>ปัญหา คำถามที่ใช้ คือ<br>โจทย์ต้องการทราบอะไร<br>มีนักเรียนส่วนน้อยที่<br>ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และมีหันไปถาม<br>เพื่อนบ้าง | นักเรียนเข้าใจปัญหา<br>ได้ไวขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง<br>โต้ตอบกับครูอยู่เสมอ<br>สามารถบอกสิ่งที่โจทย์<br>ต้องการทราบคืออะไร<br>และตอบด้วยความมั่นใจ |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ขั้นตอน/การสังเกต                 | ครั้งที่ 1                                                                                                                                                                                                                                                    | ครั้งที่ 2                                                                                                                                                                                                                                                        | ครั้งที่ 3                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ขั้นตอนที่ 2<br>ทำความเข้าใจปัญหา | นักเรียนมีการโต้ตอบกับครูน้อย ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา และนักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจปัญหา ตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ นักเรียนมีความเข้าใจในปัญหานั้นหรือไม่                                                                                            | นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา มากขึ้น มีการพูดโต้ตอบกับครูมากขึ้น ตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง และมีการถามย้ำถึงปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร                                                                                         | นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาได้ไวขึ้น มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม สามารถบอกโจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย |
| ขั้นตอนที่ 3<br>ลงมือแก้ปัญหา     | นักเรียนไม่มีความมั่นใจในการแก้ปัญหา จึงหันไปดูเพื่อนข้างๆ และไม่กล้ายกมือถามครูเมื่อเกิดปัญหา ไม่มีสมาธิจดจ่อกับงานที่ครูมอบหมายให้ ทำให้งานไม่เสร็จตามเวลาที่ครูกำหนด และบางคนนั่งเฉย ไม่มีการโต้ตอบกับครู คำถามที่ใช้ คือ นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง | นักเรียนกล้าที่จะยกมือถามครูเมื่อเกิดปัญหา และมีการโต้ตอบกับครูมากขึ้น มีหันไปปรึกษาเพื่อนบ้างในบางครั้ง ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จตามกำหนด โดยตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ นักเรียนเริ่มทำอะไร ขั้นต่อไปจะทำอย่างไรต่อ และนักเรียนจะหาคำตอบได้อย่างไร เป็นต้น | นักเรียนลงมือแก้ปัญหาได้โดยที่ครูไม่ต้องชี้แนะเพิ่มเติม นักเรียนมั่นใจในการแก้ปัญหาของตนเองมากขึ้น ทำงานเสร็จตรงตามเวลาที่ครูกำหนด                         |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ขั้นตอน/การสังเกต                             | ครั้งที่ 1                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ครั้งที่ 2                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ครั้งที่ 3                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ขั้นตอนที่ 4<br>นำเสนอแนวคิด<br>ในการแก้ปัญหา | นักเรียนส่วนมากยังไม่สามารถเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหของตนเองได้ ไม่กล้าพูด แสดงความคิดเห็นของตนเอง และไม่มั่นใจในคำตอบที่ตนเองหาได้ ตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ นักเรียนแก้ปัญหานั้นอย่างไร ทำไมนักเรียนถึงเริ่มต้นด้วยสิ่งนี้ เป็นต้น                                                              | นักเรียนมีความมั่นใจในคำตอบของตนเองมากขึ้น มีการโต้ตอบกับครูและเพื่อนๆ กล้าพูด แสดงความคิดเห็น และเสนอแนวคิดของตนเอง ตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ นักเรียนบอกได้ไหมว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร นักเรียนเริ่มทำอะไร ขั้นตอนต่อไปนักเรียนจะทำอะไรต่อ ใช้วิธีนี้ได้ไหมคะ ถ้าไม่ได้คิดว่าจะใช้วิธีไหนได้บ้าง เป็นต้น | นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหด้วยความมั่นใจ กล้าพูด แสดงความคิดเห็น มีการโต้ตอบกับครูและเพื่อนๆ เมื่อแนวคิดไม่ตรงกันนักเรียนจะช่วยกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยกันตอบ |
| ขั้นตอนที่ 5<br>สรุปความรู้                   | นักเรียนบางคนนิ่งเฉยไม่ค่อยโต้ตอบกับครู ตัวอย่างคำถามที่ใช้ คือ ครูให้นักเรียนแก้ปัญหอะไร มีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา นักเรียนใช้แนวคิดหรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหานักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา และแนวคิดหรือวิธีการที่นักเรียนใช้นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่ เป็นต้น | นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้โต้ตอบกับครูมากขึ้น โดยครูใช้คำถามในการชี้แนะน้อยลง                                                                                                                                                                                                                           | นักเรียนสรุปความรู้ตามความเข้าใจของตนเองได้ มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม โดยครูใช้คำถามในการชี้แนะน้อยลง                                                                 |

จากตาราง 14 พบว่า

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อครูมีการปรับวิธีการนำเสนอและการใช้คำถามที่เหมาะสม (เช่น ในครั้งที่ 2 ที่เน้นคำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา) จะสามารถกระตุ้นความสนใจ ความเข้าใจ และความกล้าแสดงออกของนักเรียนได้มากขึ้นเรื่อยๆ จนนักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา การเปลี่ยนแปลงนี้ชี้ให้เห็นว่า การปรับวิธีการตั้งคำถามของครู โดยเน้นไปที่การทำความเข้าใจองค์ประกอบของปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากขึ้น กล่าวแสดงความคิดเห็น และพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจากความไม่มั่นใจและการพึ่งพาผู้อื่น ไปสู่การกล้าซักถามและทำงานตามกำหนด จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมั่นใจและตรงเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงแนวทางการตั้งคำถามของครูที่ช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแสดงออกทางความคิด และการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจากการไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและขาดความมั่นใจในคำตอบของตนเอง ไปสู่การมีความมั่นใจ กล้าโต้ตอบและเสนอแนวคิด และในที่สุดสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองได้อย่างมั่นใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงแนวทางการตั้งคำถามของครูที่เน้นการกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายกระบวนการคิดและเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ พัฒนาการของนักเรียนในการสรุปความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับครูเป็นไปในทางบวกอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่ค่อยโต้ตอบ สู่การร่วมกันสรุปความรู้และสื่อสารกับครูมากขึ้น และนักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้นในการตอบคำถาม โดยที่ครูแทบไม่ต้องชี้แนะ



## บทที่ 5

### บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลได้ดังนี้

1.1 ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชั่วโมง เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา และขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้

1.2 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นว่างิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25

1.3 ผลการหาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การหาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนมีคะแนนรวมเท่ากับ 124 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.27 การทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน มีคะแนนรวม เท่ากับ 252 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.91 เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6214 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.14 ซึ่งแสดงให้เห็นว่างิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 62.14

2. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้ สรุปผลได้ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 สรุปผลได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 23.77 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.23 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ เก่ง ปานกลาง อ่อน สรุปผลได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนในภาพรวม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 75.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.697 เมื่อพิจารณาตามระดับความสามารถ พบว่า กลุ่มเก่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 89.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.021 รองลงมาเป็นกลุ่มปานกลาง ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 72.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.872 และกลุ่มอ่อน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 66.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.304 ตามลำดับ

ระดับความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ ระดับความสามารถของนักเรียน มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถในกลุ่มเก่ง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกับระดับความสามารถในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาวงการการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน สรุปผลดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อครูมีการปรับวิธีการนำเสนอและการใช้คำถามที่เหมาะสม (เช่น ในครั้งที่ 2 ที่เน้นคำถามที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา) จะสามารถกระตุ้นความสนใจ ความเข้าใจ และความกล้าแสดงออกของนักเรียนได้มากขึ้นเรื่อยๆ จนนักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา การเปลี่ยนแปลงนี้ชี้ให้เห็นว่า การปรับวิธีการตั้งคำถามของครู โดยเน้นไปที่การทำความเข้าใจองค์ประกอบของปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหามากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็น และพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจากความไม่มั่นใจและการพึ่งพาผู้อื่น ไปสู่การกล้าซักถามและทำงานตามกำหนด จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมั่นใจและตรงเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงแนวทางการตั้งคำถามของครูที่ช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา พัฒนาการของนักเรียนในการแสดงออกทางความคิดและการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นตามลำดับ โดยเริ่มต้นจากการไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและขาดความมั่นใจในคำตอบของตนเอง ไปสู่การมีความมั่นใจ กล้าได้ตอบและเสนอแนวคิด และในที่สุดสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองได้อย่างมั่นใจ พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงแนวทางการตั้งคำถามของครูที่เน้นการกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายกระบวนการคิดและเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ พัฒนาการของนักเรียนในการสรุปความรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับครูเป็นไปในทางบวกอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่ค่อยได้ตอบ สู่การร่วมกันสรุปความรู้และสื่อสารกับครูมากขึ้น และนักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้นในการตอบคำถาม โดยที่ครูแทบไม่ต้องชี้แนะ

### อภิปรายผล

จากผลการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CG) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CG) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งหมด 7 กิจกรรม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 ชั่วโมง เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแล้วว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมระดับเหมาะสมมากที่สุด และกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6214 หรือร้อยละ 62.14 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CG) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 62.14 ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการสอนที่อยู่บนพื้นฐานความคิดของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางโดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และใบงานให้กับนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่คาดหวังไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร (2555) กล่าวว่า การสอนแนะให้รู้คิดเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญกับการคิด การแก้ปัญหาและการสร้างความรู้ของนักเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและเอื้ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยนี้ยังมีผลเช่นเดียวกับ สุขสันต์ ดุลชาติ (2552) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6302 ซึ่งชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นร้อยละ 63.02

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ มีเป้าหมายในการส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยผ่านการจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานความคิดของนักเรียน โดยเน้นการสร้างความรู้ด้วยความเข้าใจ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางโดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับ สรุสดี เกียมโพธิ์ (2564) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานการคิดของนักเรียน เน้นให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา ให้มีความสำคัญกับการคิด การให้เหตุผล โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศวิตา พุนพรัตน์ (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 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 และผลการวิจัยนี้ยังมีผลเช่นเดียวกับ อำภารัตน์ ผลารรณ์ (2556) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่องความน่าจะเป็นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน พบว่า ระดับความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ ระดับความสามารถของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จึงทำการทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถในกลุ่มเก่ง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกับระดับความสามารถในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจาก นักเรียนในชั้นเรียนเกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านการเรียนรู้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความจำ ภาษา การใช้เหตุผล เป็นต้น นักเรียนแต่ละคนมีจังหวะและความเร็วในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน บางคนเรียนรู้ได้รวดเร็วและสามารถเข้าใจเนื้อหาใหม่ๆได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่บางคนต้องการเวลาและการทบทวนมากกว่า

ครูจึงควรตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา เพื่อให้สามารถออกแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ในมาตรา 24 ข้อ 1 กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน พบว่า ในขณะที่ครูสอนและทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน นักเรียนมีการโต้ตอบกับครู มากขึ้น ครูใช้คำถามในการชี้แนะน้อยลง มีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม และช่วยกันแก้ปัญหา กล้าที่จะถามและแสดงความคิดเห็นของตนเองมากขึ้น มีสมาธิจดจ่ออยู่กับงาน และทำงานที่ครูมอบหมายเสร็จตามเวลาที่ครูกำหนด ทั้งนี้เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของนักเรียน การได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และการกระตุ้นด้วยคำถามจากครูมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจ นักเรียนจึงมีพฤติกรรมการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Carpenter and Fennema (1988) ที่กล่าวว่า ความรู้และความเชื่อของครูมีผลต่อการตัดสินใจในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูมีอิทธิพลต่อพัฒนาการความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมออกมา และพฤติกรรมของผู้เรียนมีผลต่อการตัดสินใจของครูในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นการแสดงถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน อีกทั้งการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม เช่น การจัดให้นักเรียนนั่งเรียนเป็นคู่ ทำให้นักเรียนช่วยเหลือกัน และร่วมกันคิดแก้ปัญหา รวมทั้งการให้คำชมเชย การให้รางวัล เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาสำเร็จ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทิพย์วรรณ สุขใจรุ่งวัฒนา (2553) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางสังคมและปัจจัยทางจิตวิทยาเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียน สามารถทำนายพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียน พบว่าการตระหนักรู้ด้านการเรียน บรรยากาศทางการเรียน และการสนับสนุนของครอบครัว ได้รับคัดเลือกเข้าสมการเป็นลำดับที่1 ลำดับที่2 และลำดับที่3 ตามลำดับ ตัวแปรทั้ง 3 ตัวนี้สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมการเรียนที่ดี ร้อยละ 41.3

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรทำความเข้าใจในทุกขั้นตอน ทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อให้การจัดกิจกรรมเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ต้องใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง และหากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรเตรียมคำถามที่ง่ายขึ้น หรือทบทวนคำถามเดิมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) นักเรียนอาจไม่คุ้นเคยกับวิธีการสอนแบบนี้ และเน้นย้ำว่าครูควรให้เวลาที่เพียงพอ โดยเฉพาะในขั้นตอนของขั้นลงมือแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้เวลาในการใช้ความคิดเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูอาจแบ่งนักเรียนในกลุ่มให้มีระดับความสามารถที่หลากหลาย เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการให้เหตุผล และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษามลัทธิของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ในเนื้อหาอื่นๆ นอกเหนือจากเรื่องการนำเสนอข้อมูล เพื่อดูว่าการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) นี้มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ในเนื้อหาที่หลากหลายหรือไม่



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กองวิจัยทางการศึกษา. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กุลิสรา อินทราช. (2566). *A study effect of learning cognitive guided instruction and think-pair-share technique in inequality3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามาศ กันทา. (2557). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดพิจิตร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ขวัญ เพี้ยซ้าย. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสัดส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เฉลียว บุขนิยร. (2531). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียน พฤติกรรมการสอนพื้นฐาน ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ อัยปาอาจ. (2552). *ผลการใช้แนวการสอนแนะให้รู้คิดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. (2541). *ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. (2541). *การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่ดีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดนครปฐม*. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 1(2), 126-139.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ธีรพล ปากเพียรกิจ. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบเน้นให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรยุทธ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2525). พฤติกรรมในการเรียนการสอน. ในเอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรม การสอนประถมศึกษา (หน่วยที่ 6). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ผกาทิพย์ รันสูงเนิน. (2555). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เผชิญ กิจระการ. (2546). “ดัชนีประสิทธิผล” ในเอกสารประกอบการสอน. หน้า 1-6. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล (EFFECTIVENESS INDEX: E.I)”, วารสารวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8:31, กรกฎาคม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพลินพิศ เสือขาวนา. (2541). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการวิเคราะห์ปัญหา การแปลภาษาโจทย์ การคิดคำนวณกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ภัทรธร อริยธนะพงศ์. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนเน้นให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการ แก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ภิญโญ สาร. (2531). เรียนอย่างไรจึงจะเก่ง. วารสารวิชาการวิทยาลัยครูนครราชสีมา, 5, 16-20.
- ภูวดล แก้วมณี. (2551). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาคภูมิ เพ็ชรในบ่อ. (2560). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนเน้นให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการสอน การแก้ปัญหาแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสาร ด้านการเขียนทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วารี ว่องพินยรัตน์. (2549). *การสร้างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- วีรพล เทพบรรหาร. (2560). *ผลการใช้ตัวแทนทางความคิดและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ร่วมกับแนวคิดการสอนแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (รายงานผลการวิจัย)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2552-2553). การสอนแนะให้รู้คิด (Cognitively guided instruction: CGI): รูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 21(1), 2-5.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรการสอน และการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศวิตา ทุนพิรัตน์. (2562). *การศึกษามูลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2567). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2566*. สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2567, จาก <https://newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/ReportSchoolBySchool.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สมทรง สุพาณิช. (2549). *โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีและการปฏิบัติ*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2537). *แนวโน้มนำการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุขสันต์ ดุลชาติ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน*. 1(2): 53
- สุนีย์ เหมประสิทธิ์. (2554). *ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษา เอกสารกลุ่มงานหลักสูตรและวิธีสอน สำนักงานยุทธศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร.
- สุมานัน รุ่งเรืองธรรม. (2526). *กลวิธีสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม.
- สุริพร เปรมปรีดี. (2555). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุรัสดี เกรียมโพธิ์. (2564). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2553). "คณิตคิดเป็น ตอน การบวก ลบ คูณ หาร พหุนาม (หลักสูตรแกนกลาง 2551)". กรุงเทพฯ: ไฮเอ็ด พับลิชชิ่ง.
- โสภณ ชูพิกุลชัย. (2528). ความรู้เบื้องต้นทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สุทธินิเทศ.
- ศิริลักษณ์ รักษาทรัพย์. (2534). การเปรียบเทียบผลของการใช้หลักพีระมิดกับการเสริมแรงทางสังคมที่มีต่อพฤติกรรมตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรักษาทย์พิทยากรณ์ อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคอง. (2546). คณิตศาสตร์ การสอน และการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อำภรณ์ ผลารธรรม. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสอนแนะให้รู้คิด(CGI) เรื่อง ความน่าจะเป็นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความตระหนักในการรู้คิดและความมีวินัยในตนเองของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เอมอร จังศิริพรกรณ์. (2550). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Amy Spilde. (2013). *Mathematics in a Second Grade Classroom: The Effects of Cognitively Guided Problem Solving*. Arizona State University.
- Anderson, K. B., & Pingre, R. E. (1973). *Problem solving in mathematics*. New York: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Carpenter, T. P. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C., & 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, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (2000). *Cognitively Guided Instruction: A research-based Teacher Professional Development Program for Elementary School Mathematics*. Research Report.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- Charles, Lester and O.Daffer. (1987). *How to evaluate progress in problem*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16 (3), 297-334.
- Fisher, R. A. (1925). *Statistical methods for research workers*. Oliver and Boyd.
- Franke, M., & Weishaupt, L. (1998). *Using Children's Thinking to Teach Mathematics*. UCLA Urban Education Studies Center.
- Goodman, R.I., K.A. Fletcher and E.W. Schneider. "The Effectiveness Index as a Comparative Measure in Media Product Evaluation," *Educational Technology*. 20(09) : 30-34, 1980.
- Hendricks, C. (2013). *The Effect of Cognitively Guided Instruction on Mathematics Achievement of Second Grade Children*. Walden University.
- Krulik, S., & Reys, E. R. (1980). *Problem solving in school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lester, F. K. and Kroll, D. L. (1991). *Evaluation a New Vision. The Mathematics Teacher*. New York: Macmillan Publish.
- Nesrin Sahin. (2015). *The Effect of Cognitively Guided Instruction on Students' Problem Solving Strategies and The Effect of Students' Use of Strategies on their Mathematics Achievement*. the University of Central Florida.
- Polya, G. (1957). *How to solve It: A new aspect of mathematical method (2nd ed.)*. New York: Doubleday and Company.
- Sahin, N. (2015). *The Effect of Cognitively Guided Instruction on Students' Problem Solving Strategies and The Effect of Students' Use of Strategies on Their Mathematics Achievement*. the University of Central Florida.
- Weinstein, C. E., & Mayer, D. G. (1986). *The teaching of learning strategies*. In M. C. Wittrock (Ed.). *Handbook of research on teaching (3rd 1 ed.)*. New York: Macmillan.



ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## หนังสือขอความอนุเคราะห์

- รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลวิจัย



## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### แผนการจัดการเรียนรู้

1. นางสาวพนิดา ขาญธัญการ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มงานวัดและประเมินผล การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

2. นางสาวปิยธิดา ชัยหมอน ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา (บ้านมะขามสูง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์)

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์)

### แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. นางสาวพนิดา ขาญธัญการ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มงานวัดและประเมินผล การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์)

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาบริหาร วิจัย และ พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล)

### แบบสังเกตพฤติกรรม

1. นางสาวพนิดา ขาญธัญการ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ กลุ่มงานวัดและประเมินผล การศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์)

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาบริหาร วิจัย และ พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล)

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๔๐๐



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณพัฒนา ชาญชัยการ

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

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์ รหัสประจำตัว ๒๖๐๙๐๒๕๘ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภาณุจัน ไตพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๕๖-๘๘๔๐

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์

โทร. ๐๙-๗๙๒๑-๕๒๑๑

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๕๐๐



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณปิยธิดา ชัยหมอน

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

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์ รหัสประจำตัว ๖๖๐๙๐๒๕๔ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภรณ์ ไตพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามย์ นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๕๖-๘๘๔๐

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์

โทร. ๐๙-๗๙๒๑-๕๒๑๑



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๕๐

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๕๐๐

วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินนิต พูนโพลย์พิพัฒน์

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์ รหัสประจำตัว ๖๖๐๙๐๒๕๔ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ ไตพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๔๐

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๔๐๐

วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายฝน วิบูลรังสรรค์

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมล้ำวงศ์ รหัสประจำตัว ๖๖๐๙๐๒๕๘ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภานุจน์ โตพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๗๗๒



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบึงหล่มสามัคคี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล จำนวน.....๒.....ฉบับ

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์ รหัสประจำตัว ๖๖๐๙๐๒๕๔ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภาณุจน์ โดพิทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้ จำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากหน่วยงานของท่าน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าอิสระซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิลสนาโยธิน)  
รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๔๐

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์

โทร. ๐๙-๗๙๒๑-๕๒๑๑

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๗๗๒



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มีนาคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังพลับ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล จำนวน ๓๓ ฉบับ

ด้วย นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์ รหัสประจำตัว ๖๖๐๙๐๒๕๔ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎาภาณุจน์ โดฬัทักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้ จำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากหน่วยงานของท่าน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าอิสระซึ่งเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)  
รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๕๖-๘๘๔๐

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์

โทร. ๐๙-๗๙๒๑-๕๒๑๑

## ภาคผนวก ข

## เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- ตัวอย่างแผนการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) เรื่อง การนำเสนอข้อมูล  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะ  
ให้รู้คิด (CGI) แต่ละขั้นตอน
- ตัวอย่างใบงานนักเรียน



**ตัวอย่างแผนการเรียนรู้โดยใช้การสอนแนะให้รู้คิด (CGI) การนำเสนอข้อมูล  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค 16101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ (1)

ครูผู้สอน นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

**มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด**

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดปลายทาง : ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหา(อธิบายปัญหา) โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา
3. นักเรียนสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม
4. นักเรียนสามารถตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม

**สาระสำคัญ**

แผนภูมิรูปวงกลมเป็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่งโดยแบ่งพื้นที่ของวงกลมเป็นส่วนๆ ตามปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการซึ่งข้อมูลที่มีปริมาณมากกว่าจะมีพื้นที่มากกว่า

แผนภูมิรูปวงกลมนิยมแสดงปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์โดยผลรวมของข้อมูลทุกรายการเป็นร้อยละ 100 หรือ 100%

**ภาระหรือชิ้นงาน**

ใบงานที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

**กิจกรรมการจัดการเรียนรู้**

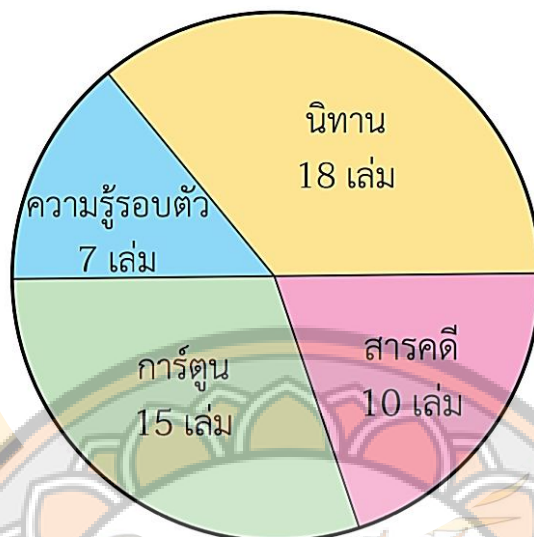
จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 นำเสนอปัญหา (5นาที)**

1. ครูสร้างความสนใจโดยเปิดวิดีโอ เรื่อง เรียนรู้ประเภทหนังสือ(ฉบับการ์ตูน) ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาโดยใช้การถาม-ตอบ (นักเรียนรู้จักหนังสือประเภทใดบ้าง ,นักเรียนเคยอ่านหนังสือประเภทใดบ้าง นักเรียนชอบอ่านหนังสือประเภทใด) เสนอปัญหาโดยแสดงข้อมูลแผนภูมิวงกลมจำนวนหนังสืออ่านนอกเวลาที่มีหนังสือในห้องเรียน ประกอบการอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของแผนภูมิรูปวงกลม ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้วงกลม มีการแบ่งพื้นที่ของวงกลมเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนแสดงปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ

## ขั้นตอนที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (5 นาที)

2. ครูอภิปรายการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม ต่อไปนี้ (แสดงข้อมูลบนหน้าจอ)  
จำนวนหนังสืออ่านนอกเวลาที่มูมหนังสือในห้องเรียน



ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณา และอภิปรายประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สิ่งที่น่าสนใจ
- สิ่งที่น่าสนใจ
- วิธีการหาคำตอบ
- วิธีตรวจคำตอบ
- แผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใด  
(จำนวนหนังสืออ่านนอกเวลาที่มูมหนังสือในห้องเรียน)
- ที่มูมหนังสือมีหนังสือกี่ชนิดชนิดละกี่เล่ม  
(มี 4 ชนิด เป็นนิทาน 18 เล่ม สารคดี 10 เล่ม การ์ตูน 15 เล่ม และความรู้รอบตัว 7 เล่ม)
- หนังสือชนิดใดมีมากที่สุด ชนิดใดมีน้อยที่สุด  
(หนังสือนิทานมีมากที่สุดและหนังสือความรู้รอบตัวมีน้อยที่สุด)
- มีหนังสือการ์ตูนน้อยกว่าหนังสือนิทานกี่เล่ม (3 เล่ม)
- จากแผนภูมิรูปวงกลมนักเรียนสังเกตอะไรได้บ้าง  
(ข้อมูลที่มีปริมาณมากกว่าจะมีพื้นที่ในวงกลมมากกว่า)

\*คำตอบมีหลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน

3. ครูให้นักเรียนสังเกต และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม ซึ่งจะได้ว่า  
แผนภูมิรูปวงกลมเป็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่ง โดยแบ่งพื้นที่ของวงกลมเป็นส่วนๆ ตามปริมาณของ  
ข้อมูลแต่ละรายการซึ่งข้อมูลที่มีปริมาณมากกว่าจะมีพื้นที่มากกว่า

\*คำตอบมีหลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน

### ขั้นตอนที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา (30 นาที)

4. นำข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม ให้นักเรียนช่วยกันหาจำนวนหนังสืออ่านนอกเวลาที่มูมนหนังสือในห้องเรียนโดยบอกข้อมูลแต่ละรายการในรูปร้อยละ

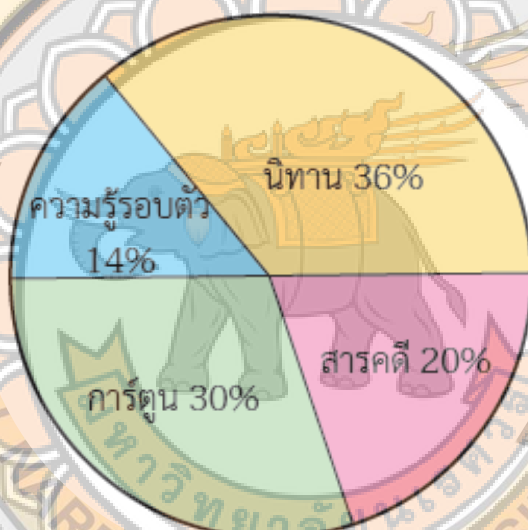
$$\text{หนังสือนิทาน} \quad \frac{18 \times 100}{50} = 36\%$$

$$\text{หนังสือสารคดี} \quad \frac{10 \times 100}{50} = 20\%$$

$$\text{หนังสือการ์ตูน} \quad \frac{15 \times 100}{50} = 30\%$$

$$\text{หนังสือการ์ตูน} \quad \frac{7 \times 100}{50} = 14\%$$

โดยให้นักเรียนสังเกต และนำเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลของทุกรายการรวมกัน ซึ่งจะพบว่าได้ 100% จำนวนหนังสืออ่านนอกเวลาที่มูมนหนังสือในห้องเรียน



5. ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปริมาณของข้อมูลทั้งหมดที่นำเสนอด้วยแผนภูมิรูปวงกลม โดยครูแนะนำว่าแผนภูมิรูปวงกลมนิยมแสดงปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ โดยผลรวมของข้อมูลทุกรายการเป็นร้อยละ 100 หรือ 100%

- ที่มูมนหนังสือมีหนังสือกี่ชนิดชนิดละกี่เปอร์เซ็นต์

( มี 4 ชนิด เป็นนิทาน 36% สารคดี 20% การ์ตูน 30% และความรู้รอบตัว 14% )

- มีหนังสือสารคดีมากกว่าหนังสือความรู้รอบตัวกี่เปอร์เซ็นต์ และมีวิธีคิดอย่างไร

( 6% คิดจาก 20% - 14% = 6% )

- ถ้ามูมนหนังสือมีหนังสืออ่านนอกเวลาทั้งหมด 50 เล่ม จะมีหนังสือนิทานกี่เล่ม และมีวิธีคิดอย่างไร

( 18 เล่ม คิดจาก  $\frac{36}{100} \times 50 = 18$  )

- จากแผนภูมิรูปวงกลม นักเรียนสังเกตอะไรได้บ้าง

( จำนวนหนังสือทั้งหมดรวมกันได้ 100 เปอร์เซ็นต์ )

\*คำตอบมีหลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน

#### ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา (15 นาที)

4. ให้นักเรียนร่วมกันนำเสนอแนวคิด หรือวิธีการในการแก้ปัญหาของตนเองให้เพื่อนในชั้นเรียนฟัง เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าผู้เรียนแต่ละคนใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหบ้าง เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

\*คำตอบมีหลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักเรียน

#### ขั้นตอนที่ 5 สรุปความรู้ (5 นาที)

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ร่วมกัน โดยครูใช้คำถามในการสรุปความรู้ว่า

- ครูให้นักเรียนแก้ปัญหาอะไร
- นักเรียนมีข้อสงสัยใดบ้างที่นักเรียนพบในการแก้ปัญหา
- นักเรียนใช้แนวคิด หรือวิธีการใดบ้างในการแก้ปัญหา
- นักเรียนได้อะไรจากการแก้ปัญหา

6. ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนในชั่วโมงนี้ โดยให้ทำใบงานที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ป.6
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                   | วิธีวัด                                          | เครื่องมือวัด                                | เกณฑ์การประเมิน                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหา(อธิบายปัญหา) โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา | ตรวจใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ | ใบงานที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ | 70% ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน |
| 2. นักเรียนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา            |                                                  |                                              |                                      |
| 3. นักเรียนสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม                                |                                                  |                                              |                                      |
| 4. นักเรียนสามารถตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม                             |                                                  |                                              |                                      |

## บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ความคิดเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวอนงค์นาฏ ทองมี)

ผู้อำนวยการโรงเรียน

## บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

1.1 ผู้เรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

1.2 ผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน.....คน

ได้แก่.....

สาเหตุ.....

1.3 ผู้เรียนได้รับความรู้ : .....

1.4 ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการ : .....

1.5 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม : .....

### 2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

### 3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

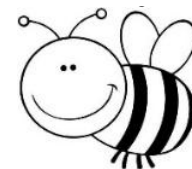
.....

### 4. แผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้กับนักเรียน

ห้อง ป. 6/..... ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา.....ถึง.....

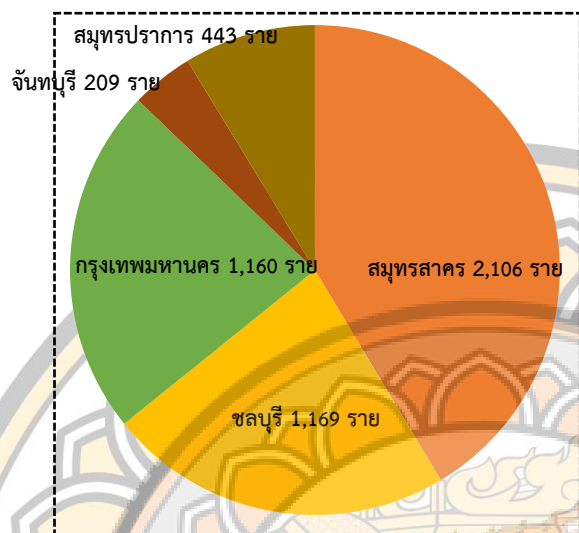
ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์)



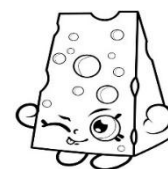
## ใบงานที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

ตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ



จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID - 19 5 จังหวัดแรก

สมุทรสาคร, กรุงเทพมหานคร,  
ชลบุรี, สมุทรปราการ และจันทบุรี ปี 2564



จากแผนภูมิรูปวงกลม มีจังหวัดที่ติดเชื้อ COVID-19 5 จังหวัดแรก คือจังหวัดใด และมีจำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

1. จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหายังไง

วิธีทำ.....

.....

.....

.....



**แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล**  
**ใช้เวลา 60 นาที**

**คำชี้แจง**

1. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 6 หน้า จำนวน 3 ข้อ
2. ก่อนทำข้อสอบ ให้นักเรียนเขียนชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนตอบคำถามลงในพื้นที่ที่กำหนดให้ หากนักเรียนต้องการทดเลข ให้ทดในกระดาษด้านหลังแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. หากนักเรียนสงสัยประการใด ให้สอบถามครูผู้คุมสอบ

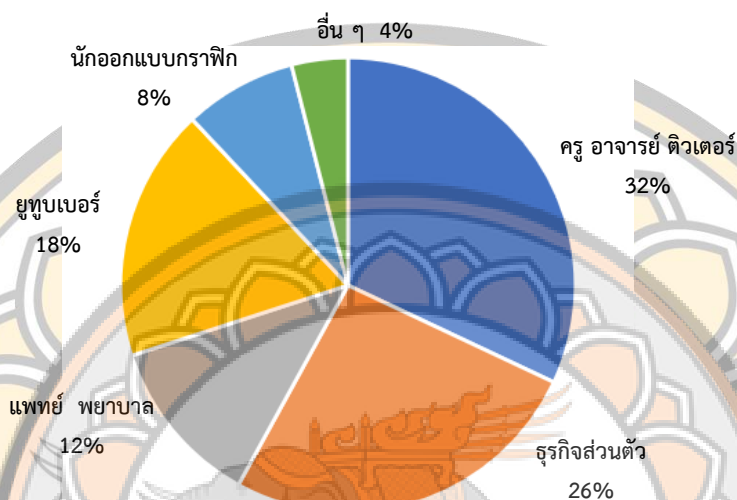
**ข้อมูลสำหรับนักเรียน**

ชื่อ-สกุล.....  
 โรงเรียน.....  
 ชั้น.....เลขที่.....

\*\*\*\*\*ขอให้เรียนทุกคนโชคดีในการสอบ\*\*\*\*\*

**แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล**

1. ในคาบเรียนวิชาแนะแนว คุณครูสำรวจอาชีพที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนรักเรียน จำนวน 125 คน เกี่ยวกับอาชีพที่นักเรียนใฝ่ฝันในอนาคต ดังนี้  
จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนรักเรียน เกี่ยวกับอาชีพที่นักเรียนใฝ่ฝันในอนาคต



นักเรียนที่ใฝ่ฝันอยากประกอบอาชีพต่างๆแต่ละอาชีพมีจำนวนกี่คน

- 1.1 จากแผนภูมิรูบวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 1.2 นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีคิด.....

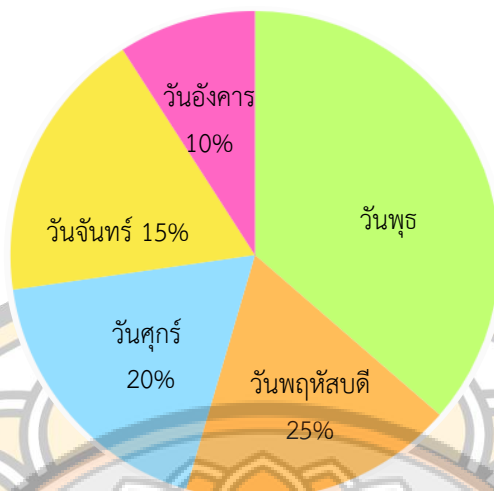
.....

.....

.....



2. ลุงสมชายขายไอศกรีมในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ได้ 500 แท่ง โดยร้อยละของจำนวนไอศกรีมที่ลุงสมชายขายได้ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ แสดงด้วยแผนภูมิรูปวงกลมนี้



ถ้าต้นทุนของไอศกรีมแท่งละ 8 บาท ลุงสมชายขายไอศกรีมแท่งละ 10 บาท ลุงสมชายขายไอศกรีมในวันพุธได้กำไรกี่บาท

2.1. จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีคิด.....

.....

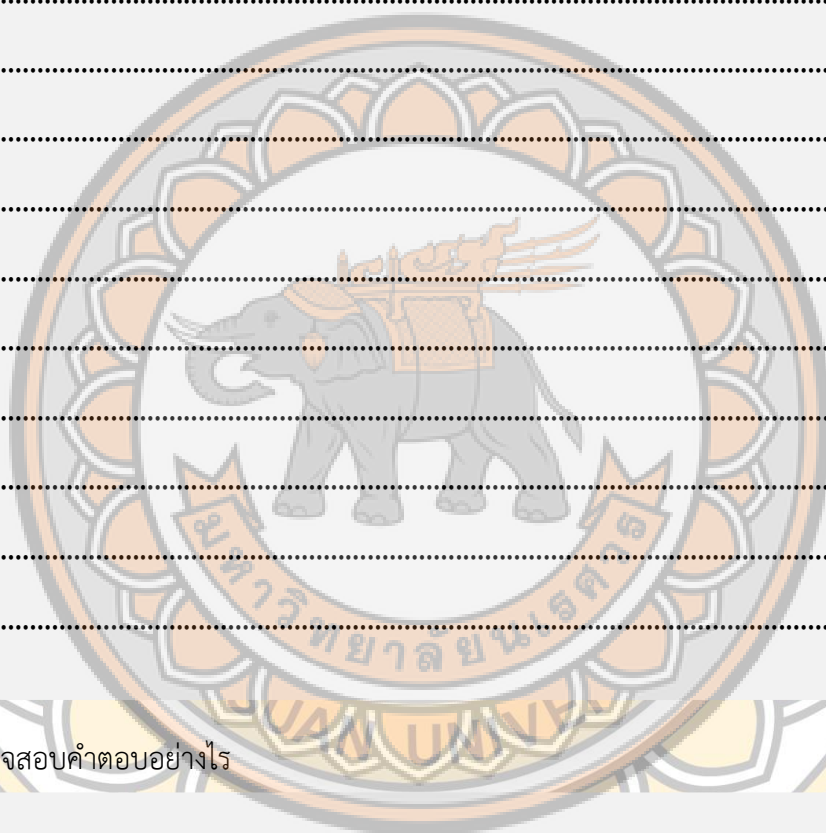
.....

.....

.....

### 2.3 นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้อย่างไร

วิธีทำ.....

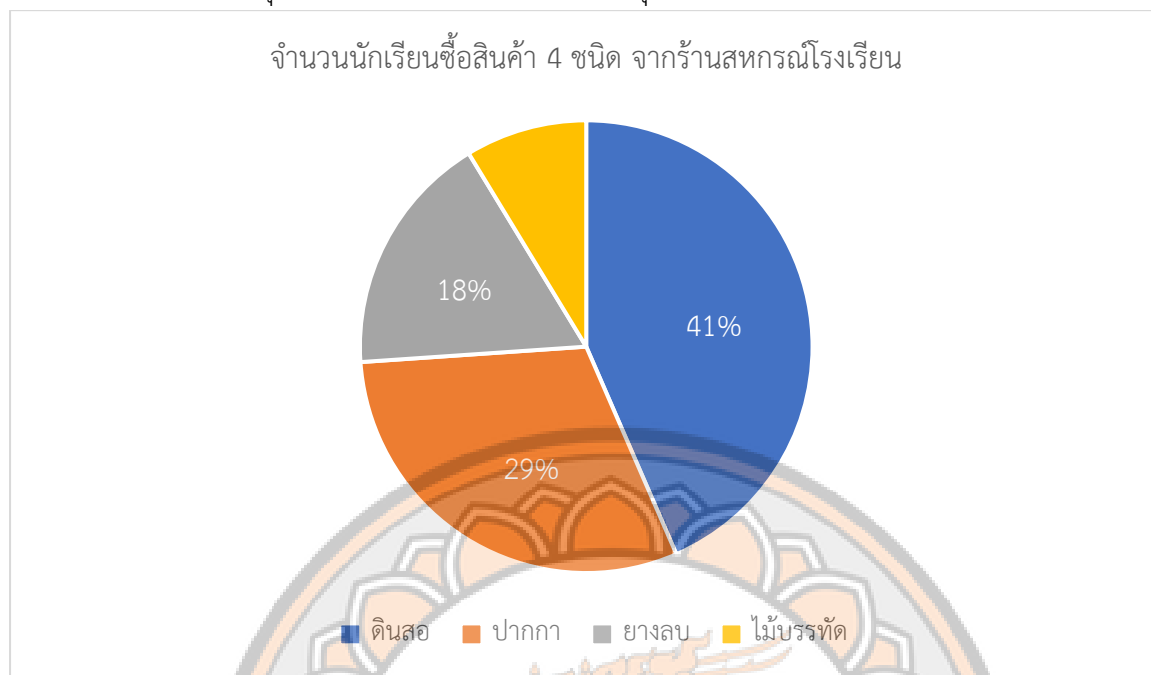


## 2.4 นักเรียนตรวจสอบคำตอบอย่างไร

วิธีทำ.....



3. จำนวนนักเรียนซื้อสินค้า 4 ชนิด จากร้านสหกรณ์โรงเรียน แสดงด้วยแผนภูมิทั้งหมดมี 400 ชิ้น  
สินค้าที่ขายได้มากที่สุด มีมากกว่าสินค้าที่ขายได้น้อยที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด



- 3.1 จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3.2 นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....



### เกณฑ์การประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

**คำชี้แจง :** ให้ครูผู้สอนประเมินแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรายการที่กำหนดในแต่ละขั้นตอน แล้วให้คะแนนที่ตรงกับระดับคะแนนในตาราง

| ประเด็นที่ประเมิน                       | ระดับคะแนน                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                         | 3                                                                                                              | 2                                                                                                                | 1                                                                                                                     | 0                                                                                                                        |                                                                    |
| ขั้นตอนที่ 1<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา   | นักเรียนสามารถระบุสิ่งโจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และโจทย์แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอะไรได้ถูกต้อง 3 ข้อ     | นักเรียนสามารถระบุสิ่งโจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือโจทย์แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอะไรได้ถูกต้องเพียง 2 ข้อ | นักเรียนสามารถระบุสิ่งโจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือโจทย์แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอะไรได้ถูกต้องเพียง 1 ข้อ      | นักเรียนไม่ระบุสิ่งโจทย์กำหนดให้สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และโจทย์แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอะไร                                  |                                                                    |
| ประเด็นที่ประเมิน                       | ระดับคะแนน                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                    |
|                                         | 2                                                                                                              | 1                                                                                                                | 0                                                                                                                     |                                                                                                                          |                                                                    |
| ขั้นตอนที่ 2<br>วางแผนในการ<br>แก้ปัญหา | นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์บอก และสิ่งที่โจทย์ถามได้                             | นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์บอก หรือสิ่งที่โจทย์ถามได้                              | นักเรียนไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์บอก และสิ่งที่โจทย์ถามได้                                 |                                                                                                                          |                                                                    |
| ประเด็นที่ประเมิน                       | ระดับคะแนน                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                    |
|                                         | 4                                                                                                              | 3                                                                                                                | 2                                                                                                                     | 1                                                                                                                        | 0                                                                  |
| ขั้นตอนที่ 3<br>ดำเนินการตาม<br>แผน     | นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามแผนที่วางไว้เป็นลำดับขั้นตอน และได้คำตอบที่ถูกต้อง | นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามแผนที่วางไว้ เป็นลำดับขั้นตอน แต่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง  | นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามแผนที่วางไว้ แต่ไม่เป็นลำดับขั้นตอน และได้คำตอบไม่ถูกต้อง | นักเรียนสามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ไม่เป็นลำดับขั้นตอน และได้คำตอบไม่ถูกต้อง | นักเรียนไม่ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา หรือแสดงการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง |

| ประเด็นที่ประเมิน       | ระดับคะแนน                                   |                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|
|                         | 1                                            | 0                                |
| ขั้นตอนที่ 4<br>ตรวจสอบ | นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล | นักเรียนไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ |

#### เกณฑ์การตัดสิน

ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 (21 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์)



แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน  
การจัดการเรียนรู้โดยการสอนแนะให้รู้คิด (CGI)  
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567

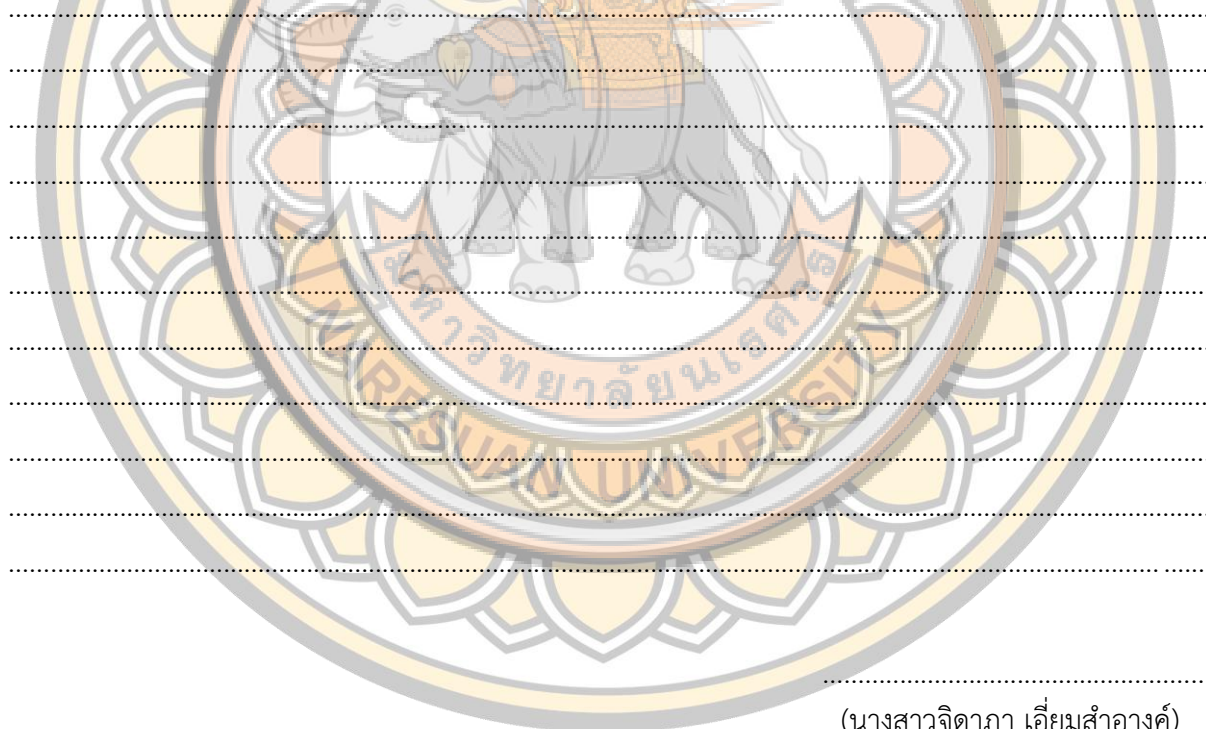
\*\*\*\*\*

ผู้ประเมิน : ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

- ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1  
☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3  
☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

พฤติกรรมการเรียน หมายถึง การกระทำที่นักเรียนแสดงออกในด้านการเรียนในห้องเรียนและขณะทำงาน ได้แก่ ตั้งใจฟังครูสอน มีสมาธิ มีจิตจดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอน ร่วมกิจกรรมที่ครูกำหนด มีการโต้ตอบกับครู มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ไม่ละเลย หรือหลีกเลี่ยงงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ และส่งตามกำหนดเวลา

บันทึกพฤติกรรม



(นางสาวจิตาภา เอี่ยมสำอางค์)

ครูผู้สอน

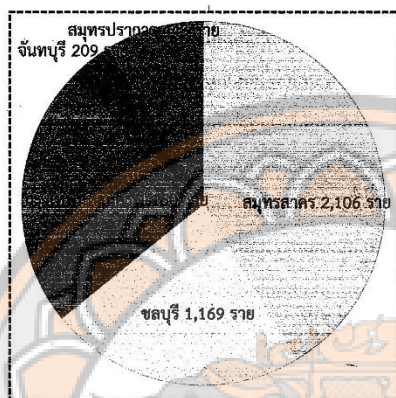
## ตัวอย่างใบงานนักเรียน

$$\begin{array}{r} 2106 \\ + 1169 \\ \hline 3275 \\ + 1160 \\ \hline 4435 \\ + 1443 \\ \hline 4878 \\ + 209 \\ \hline 5087 \end{array}$$

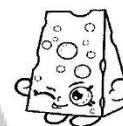
## ใบงานที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ



ตอบคำถามโดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ



จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 5 จังหวัดแรก  
 สมุทรสาคร, กรุงเทพมหานคร,  
 ชลบุรี, สมุทรปราการ และ จันทบุรี ปี 2564  
 ยอด ณ วันที่ 9 มกราคม 2564



จากแผนภูมิรูปวงกลม มีจังหวัดที่ติดเชื้อ COVID-19 5 จังหวัดแรก คือจังหวัดใด และมีจำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

1. จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

วิธีทำ จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดง จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 5 จังหวัดแรก  
 สมุทรสาคร, กรุงเทพมหานคร, ชลบุรี, สมุทรปราการ และ จันทบุรี ปี 2564  
 ณ วันที่ 9 มกราคม 2564 โจทย์ให้ข้อมูลมาว่า สมุทรสาคร 2,106 ราย, กรุงเทพฯ-  
 นนทบุรี 1,169 ราย, ชลบุรี 1,169 ราย, จันทบุรี 209 ราย, สมุทรปราการ 1,169 ราย  
 โจทย์ต้องการทราบ คือ มีจังหวัดที่ติดเชื้อ COVID-19 5 จังหวัดแรกคือ  
 จังหวัดใด และมีจำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

2. นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีทำ จำนวนผู้ติดเชื้อ 5 จังหวัด  $\times 100$   
 จำนวนผู้ติดเชื้อทั้งหมด

## ตัวอย่างใบงานนักเรียน

$$\begin{array}{r} 22 \\ 5087 \times \\ 3 \\ \hline 15261 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00000000 \\ 5087 \times 116000 \\ \hline 10000000 \\ 160000 \\ 152660 \\ 07310 \\ 5087 \\ \hline 23020 \end{array}$$

## 3. นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างไร

$$\text{วิธีทำ: } \text{กำไรสุทธิ} = 1160 \times 100$$

$$5087$$

$$\text{เงินลงทุน} = 209 \times 100$$

$$5087$$

$$= \frac{116000}{5087} = 22.80\%$$

$$= \frac{20900}{5087} = 4.10$$

$$\begin{array}{r} 000000 \\ 5087 \times 116000 \\ \hline 10174 \end{array}$$

$$\text{ผลกำไร} = 1169 \times 100$$

$$5087$$

$$= \frac{116900}{5087} = 22.91\%$$

$$\text{สินทรัพย์} = 2106 \times 100$$

$$5087$$

$$= \frac{210600}{5087} = 41.40\%$$

$$\text{สินทรัพย์} = 443 \times 100$$

$$5087$$

$$= \frac{44300}{5087} = 8.70$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 5087 \times \\ 3 \\ \hline 15261 \end{array}$$

## 4. นักเรียนตรวจสอบคำตอบอย่างไร

$$\text{วิธีทำ: } \text{กำไรสุทธิ} = 22.80$$

$$\text{ผลกำไร} = 22.91$$

$$\text{สินทรัพย์} = 41.40$$

$$\text{สินทรัพย์} = 8.70$$

$$\text{เงินลงทุน} = 4.10$$

$$\text{รวมทั้งหมดได้} = 99.91$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 5087 \times 4 \\ \hline 20348 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 00004.10 \\ 5087 \times 20348 \\ \hline 2034810 \\ 5520 \\ 5087 \\ \hline 4230 \end{array}$$



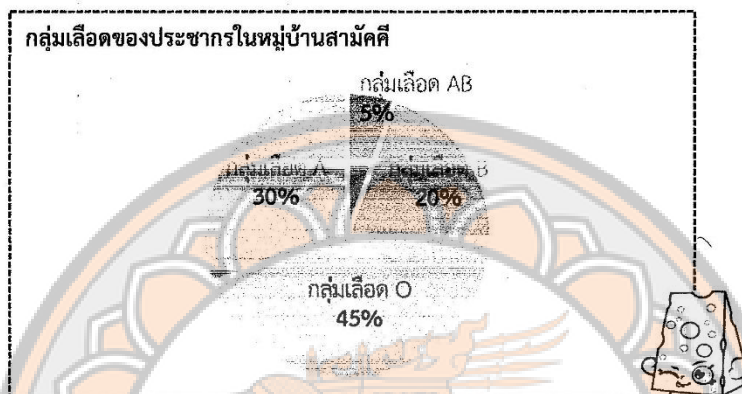
## ตัวอย่างใบงานนักเรียน



## ใบงานที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิ

แสดงวิธีคิดและหาคำตอบ

จากการสำรวจประชากรหมู่บ้านสามัคคีจำนวน 1,200 คน นำเสนอด้วยแผนภูมิรูปวงกลม ได้ดังนี้



จากการสำรวจประชากรในหมู่บ้านสามัคคี จะมีประชากรในแต่ละกลุ่มเลือด กลุ่มละกี่คน

1. จากแผนภูมิรูปวงกลมนี้แสดงข้อมูลใด โจทย์ให้ข้อมูลใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร

วิธีทำ - กลุ่มเลือดของประชากรในหมู่บ้านสามัคคี

- ประชากรในหมู่บ้านสามัคคีมีจำนวน 1,200 คน A 30% AB 5% B 20% O 45%

- จากการสำรวจประชากรในหมู่บ้านสามัคคี จะจัดให้ประชากรในหมู่บ้านสามัคคี กลุ่มละกี่คน

2. นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างไร

วิธีทำ - เมื่อได้ข้อมูลของแต่ละกลุ่มเลือด X จำนวนประชากรทั้งหมด

X 1,200

## ตัวอย่างใบงานนักเรียน

3. นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างไร

$$\text{วิธีทำ...กลุ่มเด็ก A} = \frac{30}{100} \times 1200$$

$$= 360 \text{ คน}$$

$$\text{กลุ่มเด็ก AB} = \frac{5}{100} \times 1200$$

$$= 60 \text{ คน}$$

$$\text{กลุ่มเด็ก B} = \frac{20}{100} \times 1200$$

$$= 240 \text{ คน}$$

$$\text{กลุ่มเด็ก O} = \frac{45}{100} \times 1200$$

$$= 540 \text{ คน}$$

4. นักเรียนตรวจสอบคำตอบอย่างไร

$$\text{วิธีทำ...กลุ่มเด็ก A} + \text{AB} + \text{B} + \text{O} = 1200 \text{ คน}$$

$$360 + 60 + 240 + 540 = 1200 \text{ คน}$$



## ภาคผนวก ค

## การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

- ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด



ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

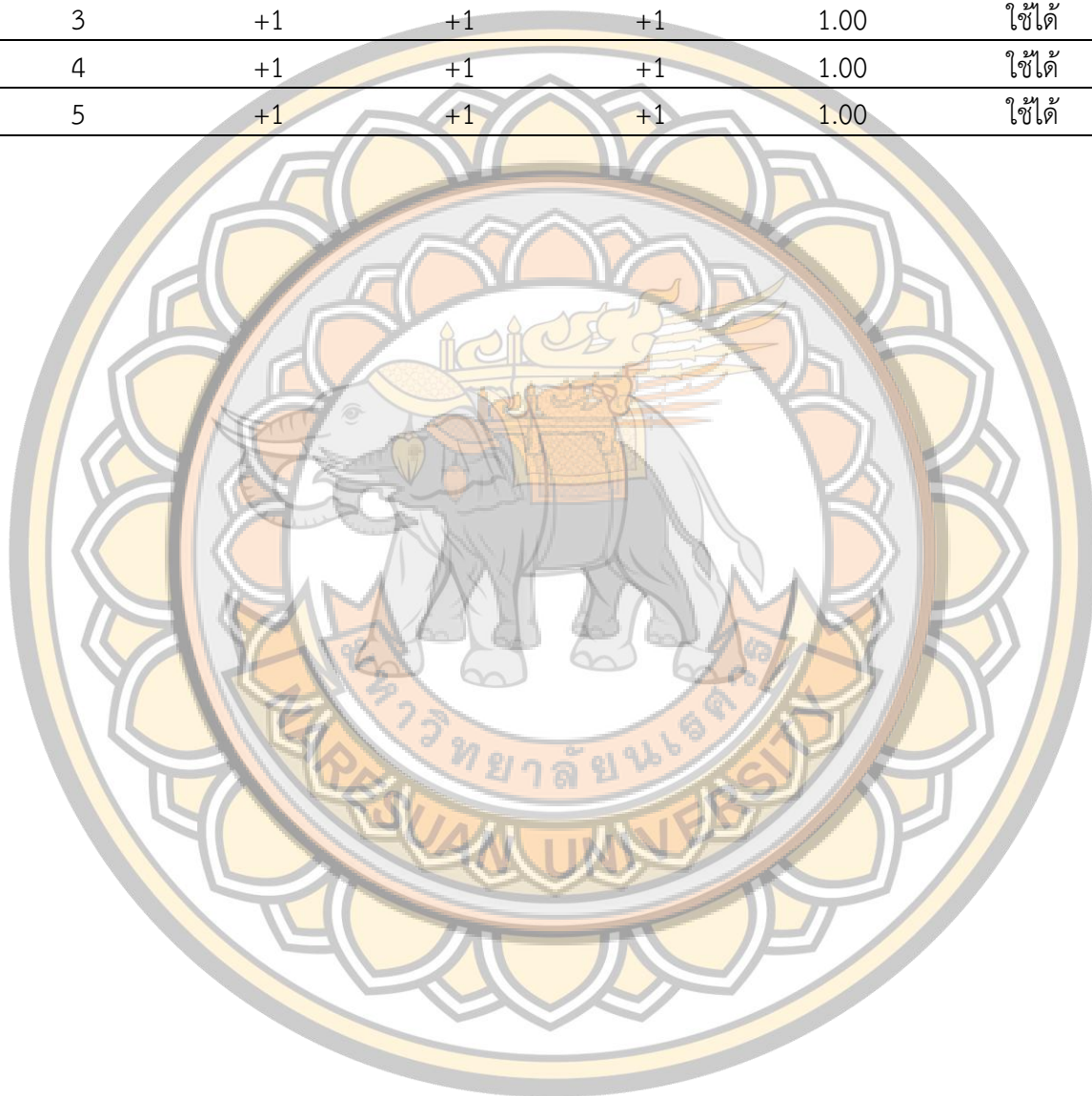
| รายการประเมิน                                                                                        | ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|-----------|------|------------------|
|                                                                                                      | 1                       | 2 | 3 |           |      |                  |
| ด้านที่ 1 ด้านสาระสำคัญ                                                                              |                         |   |   |           |      |                  |
| 1. รายละเอียดครอบคลุม                                                                                | 4                       | 4 | 5 | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 2. มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย                                                                         | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านที่ 2 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้                                                                  |                         |   |   |           |      |                  |
| 3. กำหนดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด                                                                      | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4. มีความชัดเจนและครอบคลุมกับสาระการเรียนรู้                                                         | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน                                                | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านที่ 3 ด้านสาระการเรียนรู้                                                                        |                         |   |   |           |      |                  |
| 6. ใจความถูกต้อง                                                                                     | 5                       | 5 | 5 | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา                                                                             | 4                       | 5 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8. มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน                                                                  | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านที่ 4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้                                                                     |                         |   |   |           |      |                  |
| 9. สอดคล้องกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้                                                           | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 10. มีความหลากหลาย และน่าสนใจ                                                                        | 4                       | 3 | 5 | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถปฏิบัติได้จริง                                                           | 4                       | 4 | 5 | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 12. เปิดโอกาสให้ได้แสดงออกและลงมือปฏิบัติ                                                            | 5                       | 3 | 5 | 4.33      | 1.15 | เหมาะสมมาก       |
| 13. เปิดโอกาสให้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง                                                                 | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 14. ทำให้เกิดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                  | 4                       | 4 | 5 | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 15. ชี้นำเสนอปัญหาทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ชัดเจน                                                  | 4                       | 4 | 5 | 4.33      | 0.58 | เหมาะสมมาก       |
| 16. ชี้นำวางแผนในการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอก กับสิ่งที่โจทย์ถามได้ | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 17. ชี้นำดำเนินการตามแผนทำให้นักเรียนดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้อย่างถูกต้อง            | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                                          | ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ |   |   | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|-----------|------|------------------|
|                                                                                                        | 1                       | 2 | 3 |           |      |                  |
| 18. ชั้นตรวจสอบทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาว่าได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่ | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ด้านที่ 5 ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้                                                                  |                         |   |   |           |      |                  |
| 19. มีความหลากหลายและเหมาะสม                                                                           | 3                       | 4 | 5 | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| 20. กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง                                                                 | 4                       | 3 | 5 | 4.00      | 1.00 | เหมาะสมมาก       |
| ด้านที่ 6 ด้านการวัดผลและประเมินผล                                                                     |                         |   |   |           |      |                  |
| 21. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                                                   | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 22. เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะสม                                                                      | 5                       | 3 | 5 | 4.33      | 1.15 | เหมาะสมมาก       |
| 23. มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน                                                                 | 5                       | 4 | 5 | 4.67      | 0.58 | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                                                                           |                         |   |   | 4.51      | 0.25 | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดความสามารถในการ  
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

| ข้อที่ | ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ |         |         | IOC  | แปลผล  |
|--------|-------------------------|---------|---------|------|--------|
|        | คนที่ 1                 | คนที่ 2 | คนที่ 3 |      |        |
| 1      | +1                      | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2      | 0                       | +1      | +1      | 0.67 | ใช้ได้ |
| 3      | +1                      | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4      | +1                      | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5      | +1                      | +1      | +1      | 1.00 | ใช้ได้ |



ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด



โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

### สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบอัตนัย

ชื่อแบบทดสอบ แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จำนวนผู้สอบ 11 คน

จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบอัตนัย

| ข้อที่ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย                   | ค่าความเชื่อมั่น |
|--------|------------|---------------|----------------------------------|------------------|
| 1      | 0.203      | 0.207         | ค่อนข้างยาก<br>อำนาจจำแนกปานกลาง | 0.783            |
| 2      | 0.2        | 0.2           | ค่อนข้างยาก<br>อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 3      | 0.207      | 0.2           | ค่อนข้างยาก<br>อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |

สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของข้อสอบอัตนัยที่คัดเลือกจำนวน 3 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.207 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.207 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 0 ข้อ และข้อสอบอัตนัยฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.783

## ภาคผนวก ง

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS

- ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวแบบปกติของข้อมูล
- ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์
- ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มี

ผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน



### ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวแบบปกติของข้อมูล

#### Tests of Normality

|          | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|----------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|          | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| คะแนนสอบ | .210                            | 13 | .122 | .915         | 13 | .213 |

a. Lilliefors Significance Correction

### ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับเกณฑ์

#### One-Sample Statistics

|           | N  | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|-----------|----|-------|----------------|-----------------|
| หลังเรียน | 13 | 23.77 | 2.279          | .632            |

#### One-Sample Test

Test Value = 21

|           | t     | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference |       |
|-----------|-------|----|-----------------|-----------------|-------------------------------------------|-------|
|           |       |    |                 |                 | Lower                                     | Upper |
| หลังเรียน | 4.382 | 12 | .001            | 2.769           | 1.39                                      | 4.15  |

#### One-Sample Effect Sizes

|           | Standardizer <sup>a</sup> | Point Estimate | 95% Confidence Interval |       |
|-----------|---------------------------|----------------|-------------------------|-------|
|           |                           |                | Lower                   | Upper |
| หลังเรียน | Cohen's d                 | 2.279          | 1.215                   | 1.927 |
|           | Hedges' correction        | 2.435          | 1.137                   | 1.803 |

a. The denominator used in estimating the effect sizes.

Cohen's d uses the sample standard deviation.

Hedges' correction uses the sample standard deviation, plus a correction factor.

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์เก่ง ปานกลาง อ่อน

### Tests of Normality

|               |              | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------------|--------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| กลุ่มนักเรียน |              | Statistic                       | df | Sig.  | Statistic    | df | Sig. |
| คะแนนสอบ      | กลุ่มเก่ง    | .260                            | 4  | .     | .907         | 4  | .467 |
|               | กลุ่มปานกลาง | .236                            | 4  | .     | .940         | 4  | .653 |
|               | กลุ่มอ่อน    | .221                            | 5  | .200* | .902         | 5  | .421 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### Descriptives

คะแนนสอบ

|              |    | 95% Confidence Interval<br>for Mean |                   |               |                |                |             |             |
|--------------|----|-------------------------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------|-------------|-------------|
|              | N  | Mean                                | Std.<br>Deviation | Std.<br>Error | Lower<br>Bound | Upper<br>Bound | Minimu<br>m | Maximu<br>m |
| กลุ่มเก่ง    | 4  | 89.75                               | 6.021             | 3.010         | 80.17          | 99.33          | 82          | 95          |
| กลุ่มปานกลาง | 4  | 72.25                               | 2.872             | 1.436         | 67.68          | 76.82          | 70          | 76          |
| กลุ่มอ่อน    | 5  | 66.80                               | 1.304             | .583          | 65.18          | 68.42          | 65          | 68          |
| Total        | 13 | 75.54                               | 10.697            | 2.967         | 69.07          | 82.00          | 65          | 95          |

### ANOVA

คะแนนสอบ

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 1232.931       | 2  | 616.465     | 43.939 | .000 |
| Within Groups  | 140.300        | 10 | 14.030      |        |      |
| Total          | 1373.231       | 12 |             |        |      |

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: คะแนนสอบ

|              |                   | Mean<br>Difference (I-<br>J) |          |            |      | 95% Confidence Interval |             |
|--------------|-------------------|------------------------------|----------|------------|------|-------------------------|-------------|
|              | (I) กลุ่มนักเรียน | (J) กลุ่มนักเรียน            | J)       | Std. Error | Sig. | Lower<br>Bound          | Upper Bound |
| Tukey<br>HSD | กลุ่มเก่ง         | กลุ่มปานกลาง                 | 17.500*  | 2.649      | .000 | 10.24                   | 24.76       |
|              |                   | กลุ่มอ่อน                    | 22.950*  | 2.513      | .000 | 16.06                   | 29.84       |
|              | กลุ่มปานกลาง      | กลุ่มเก่ง                    | -17.500* | 2.649      | .000 | -24.76                  | -10.24      |
|              |                   | กลุ่มอ่อน                    | 5.450    | 2.513      | .125 | -1.44                   | 12.34       |
|              | กลุ่มอ่อน         | กลุ่มเก่ง                    | -22.950* | 2.513      | .000 | -29.84                  | -16.06      |
|              |                   | กลุ่มปานกลาง                 | -5.450   | 2.513      | .125 | -12.34                  | 1.44        |
| Scheffe      | กลุ่มเก่ง         | กลุ่มปานกลาง                 | 17.500*  | 2.649      | .000 | 9.91                    | 25.09       |
|              |                   | กลุ่มอ่อน                    | 22.950*  | 2.513      | .000 | 15.75                   | 30.15       |
|              | กลุ่มปานกลาง      | กลุ่มเก่ง                    | -17.500* | 2.649      | .000 | -25.09                  | -9.91       |
|              |                   | กลุ่มอ่อน                    | 5.450    | 2.513      | .145 | -1.75                   | 12.65       |
|              | กลุ่มอ่อน         | กลุ่มเก่ง                    | -22.950* | 2.513      | .000 | -30.15                  | -15.75      |
|              |                   | กลุ่มปานกลาง                 | -5.450   | 2.513      | .145 | -12.65                  | 1.75        |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Homogeneous Subsets

|                          |              | คะแนนสอบ                |       |       |
|--------------------------|--------------|-------------------------|-------|-------|
|                          |              | Subset for alpha = 0.05 |       |       |
|                          |              | N                       | 1     | 2     |
| Tukey HSD <sup>a,b</sup> | กลุ่มอ่อน    | 5                       | 66.80 |       |
|                          | กลุ่มปานกลาง | 4                       | 72.25 |       |
|                          | กลุ่มเก่ง    | 4                       |       | 89.75 |
|                          | Sig.         |                         | .133  | 1.000 |
| Scheffe <sup>a,b</sup>   | กลุ่มอ่อน    | 5                       | 66.80 |       |
|                          | กลุ่มปานกลาง | 4                       | 72.25 |       |
|                          | กลุ่มเก่ง    | 4                       |       | 89.75 |
|                          | Sig.         |                         | .154  | 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.286.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.