

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการ  
เรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

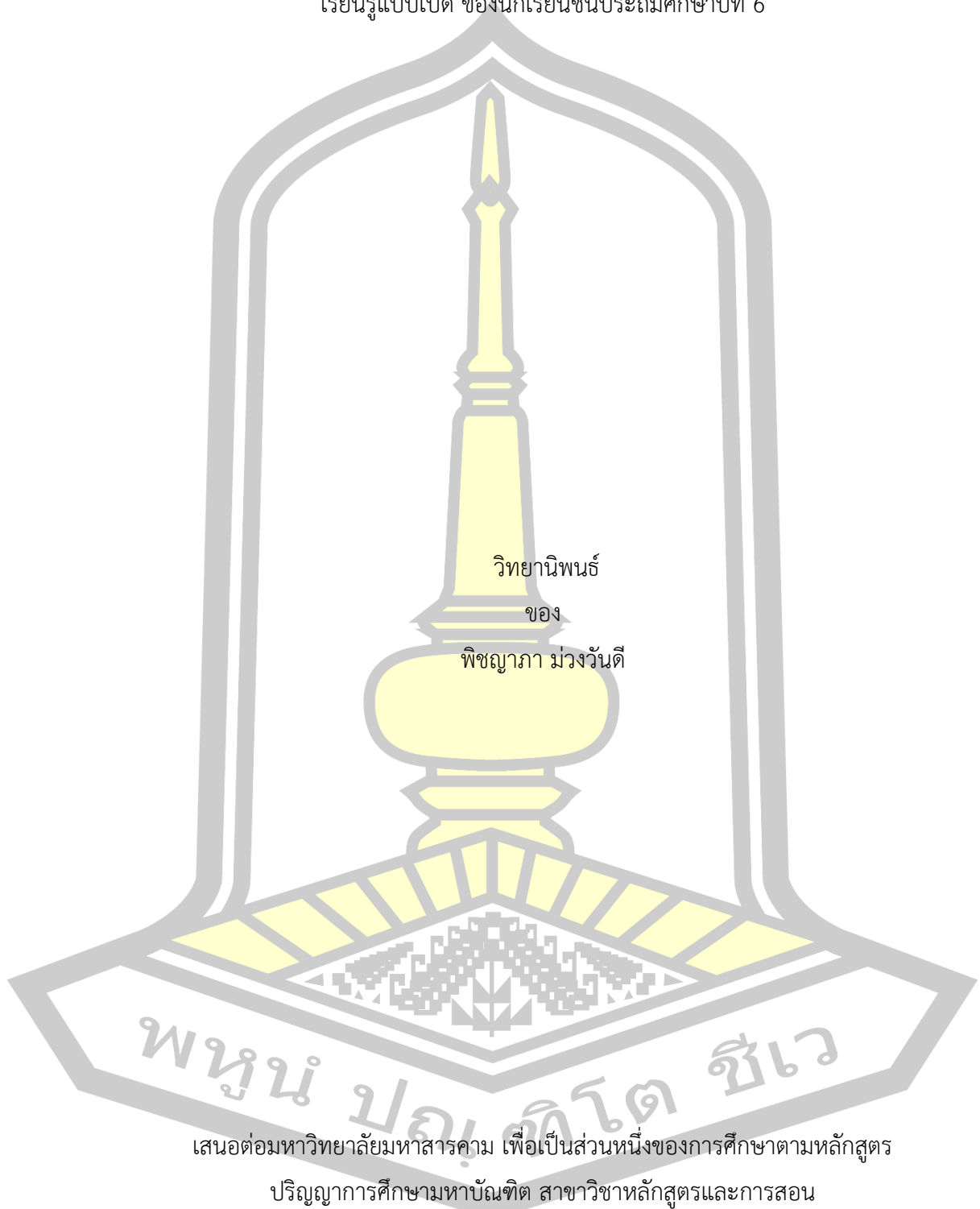
วิทยานิพนธ์  
ของ  
พิชญาภา ม่วงวันดี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการ  
เรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



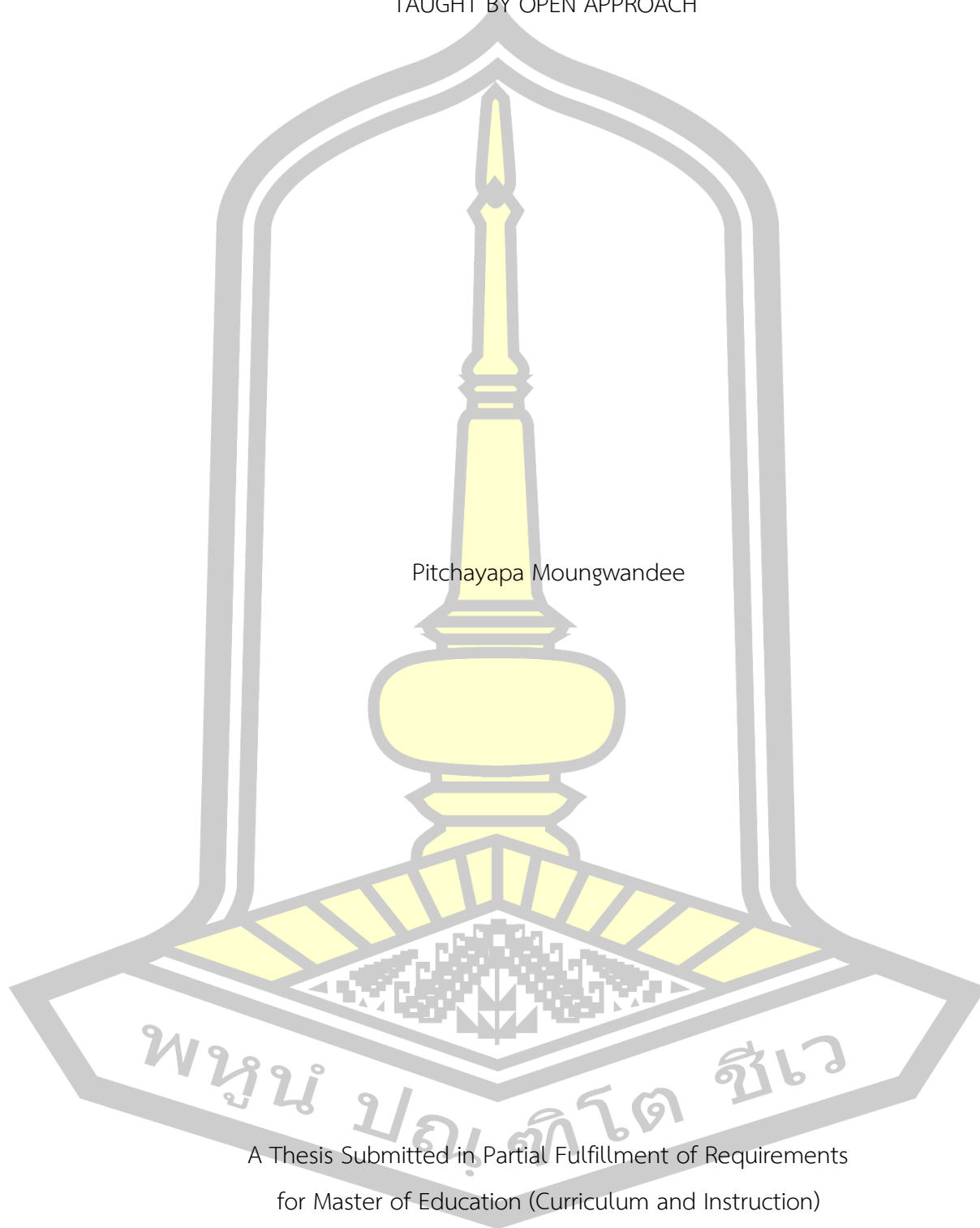
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING OF SIXTH GRADE STUDENTS  
TAUGHT BY OPEN APPROACH

Pitchayapa Moungwandee



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

May 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวพิชญภา ม่วงวันดี  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ญาณภัทร สีหะมงคล )

.....กรรมการ

(รศ. ดร. วราพร เอรารวรรณ )

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมาน เอกพิมพ์ )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....  
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

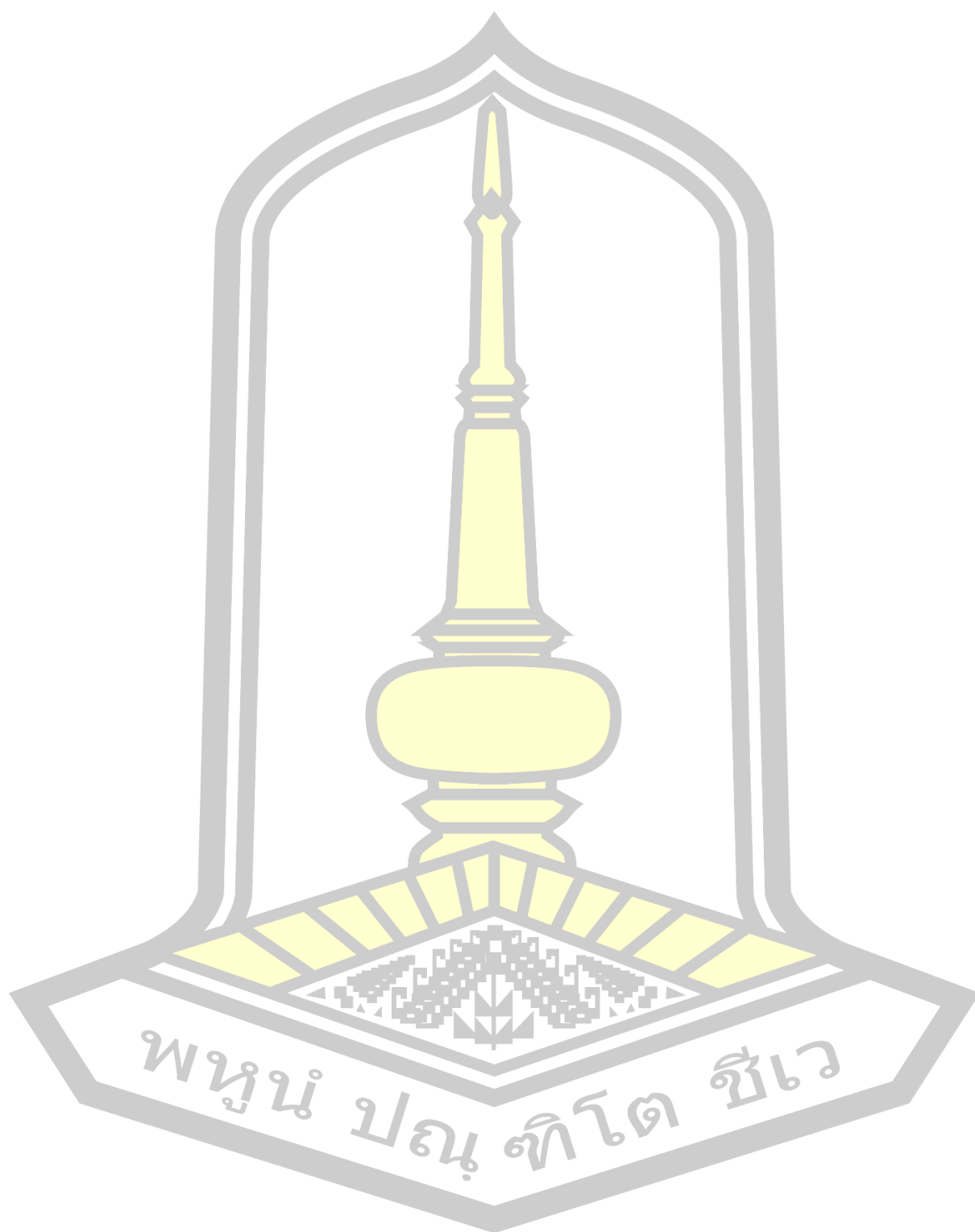
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

|                         |                                                                                                                                   |                   |                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>ชื่อเรื่อง</b>       | การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 |                   |                   |
| <b>ผู้วิจัย</b>         | พิชญภา ม่วงวันดี                                                                                                                  |                   |                   |
| <b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b> | รองศาสตราจารย์ ดร. ญาณภัทร สีหะมงคล                                                                                               |                   |                   |
| <b>ปริญญา</b>           | การศึกษามหาบัณฑิต                                                                                                                 | <b>สาขาวิชา</b>   | หลักสูตรและการสอน |
| <b>มหาวิทยาลัย</b>      | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม                                                                                                              | <b>ปีที่พิมพ์</b> | 2567              |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 8 คน โรงเรียนบ้านดอนตู่วังบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 12 แผน เวลา 12 ชั่วโมง แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย 3 วงจรปฏิบัติการ วงจรละ 5 ข้อ รวมเป็น 15 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน การวิเคราะห์หาข้อมูลประกอบด้วย การหาร้อยละและค่าเฉลี่ยของผลสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัยจากแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 38.00 จากคะแนนเต็ม 50 คิดเป็นร้อยละ 76 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 6 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีความมุ่งมั่น วางแผนคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย กล้าที่จะคิดแตกต่าง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มนักเรียน มีความกระตือรือร้นมุ่งมั่นในการทำงานมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา และได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบเปิด, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, วิจัยเชิงปฏิบัติการ



|                   |                                                                                                |              |                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|
| <b>TITLE</b>      | THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING OF SIXTH GRADE STUDENTS TAUGHT BY OPEN APPROACH |              |                            |
| <b>AUTHOR</b>     | Pitchayapa Moungwandee                                                                         |              |                            |
| <b>ADVISORS</b>   | Associate Professor Yannapat Seehamongkon , Ed.D.                                              |              |                            |
| <b>DEGREE</b>     | Master of Education                                                                            | <b>MAJOR</b> | Curriculum and Instruction |
| <b>UNIVERSITY</b> | Maharakham University                                                                          | <b>YEAR</b>  | 2024                       |

### ABSTRACT

This research is an action research aimed at developing mathematical problem-solving abilities, particularly in the topic of polygons, through open approach for 6th-grade elementary school students to achieve a pass rate 70% of total scores. The target group consisted of 8 students in the second semester of the academic year 2023. Data collection tools included assessment plans, 12 in total, conducted over 12 hours, and subjective problem-solving ability assessment questionnaires consisting of 3 circuits, each with 5 questions, totaling 15 questions. Reflective tools for assessing the research outcomes included student behavior observation forms and journal logs for student. Statistics were used for the data analysis of percentage, mean and standard deviation scores. The research findings revealed the following The average score achieved by students was 38.00 out of 50, equivalent to 76% of the total score. 6 of 8 students passed, accounting for 75% of the total students, exceeding the set standard. Furthermore, it was observed that the students demonstrated various problem-solving approaches, actively engaged in group and inter-group learning exchanges, displayed confidence in problem-solving, and enhanced their mathematical problem-solving abilities.

Keyword : Open Approach, Mathematics Problem Solving, Action Research

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอราวรรณ กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง จึงทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.กนิษฐา เขาวัววัฒนกุล นางอุไรวรรณ ยอดสะเทิน นางสาววรกมล วงศธรบุณย์ศรี นางสาวณัฐริกา สิริพิชัย และนายปริญญ์ กุลจันทิก ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย โดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้ งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ ประสบการณ์อันมีค่ายิ่งต่อผู้วิจัยที่จะนำไปใช้ในการ พัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านดอนตู้งบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต2 ที่ให้ความร่วมมือและอนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งให้ข้อมูลในการทำวิจัย ผลวิจัยที่ก่อให้เกิดประโยชน์ของงานวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้สนใจ สามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดี ตลอดมา คอยช่วยเหลือ สนับสนุนการวิจัยเห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การอบรม สั่งสอน ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

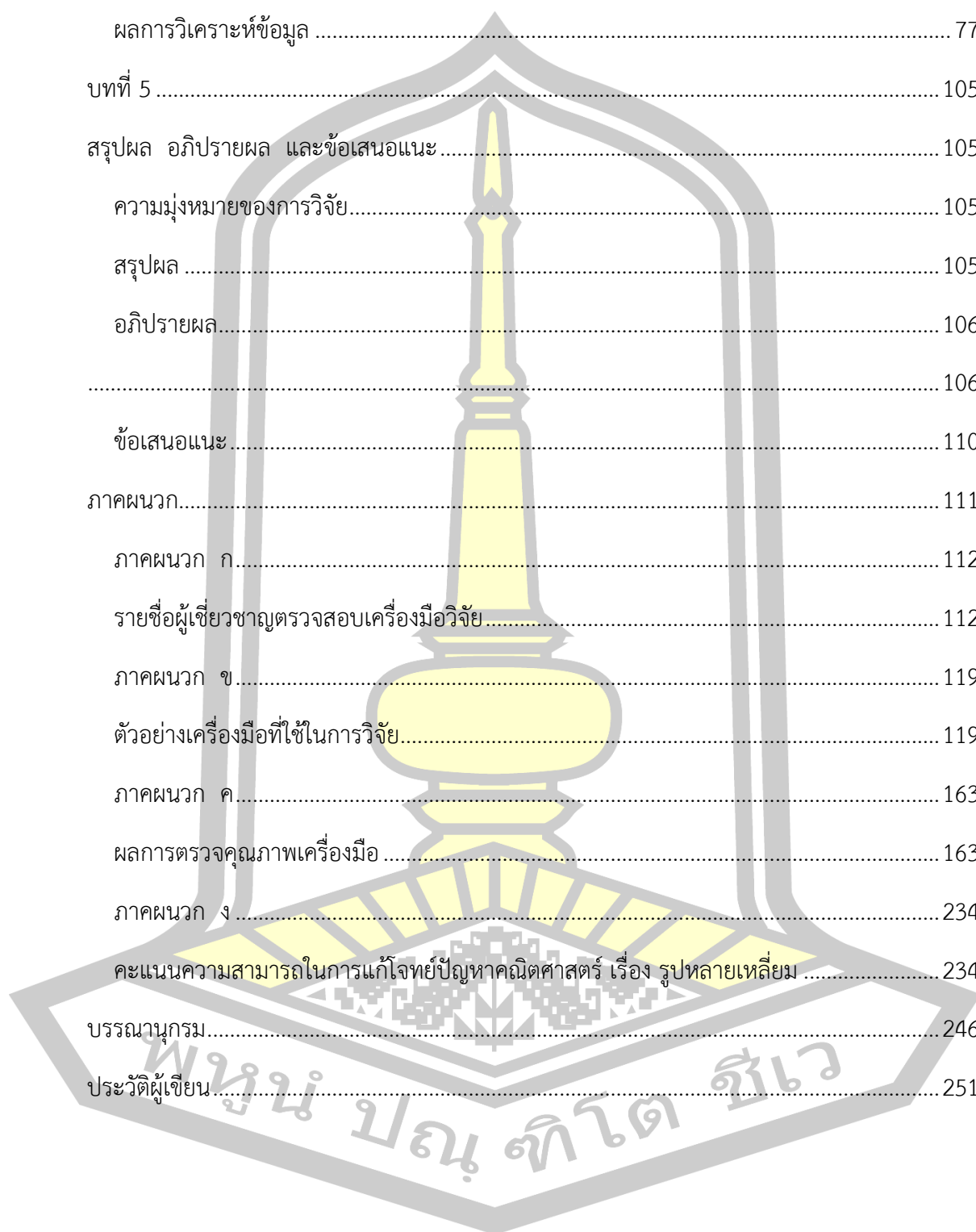
พิชญภา ม่วงวันดี

## สารบัญ

|                                                                                     | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                                                | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                                             | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                                                | ช    |
| สารบัญ.....                                                                         | ช    |
| สารบัญตาราง.....                                                                    | ฉ    |
| สารบัญรูปภาพ.....                                                                   | ฐ    |
| บทที่ 1 .....                                                                       | 1    |
| บทนำ.....                                                                           | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                                      | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                                        | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย .....                                                          | 4    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                                              | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                                                | 5    |
| บทที่ 2 .....                                                                       | 10   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                                | 10   |
| ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....          | 11   |
| ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่6 ... | 11   |
| หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....                                                | 15   |
| การจัดการเรียนรู้แบบเปิด .....                                                      | 19   |
| ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเปิด.....                                            | 19   |
| ลักษณะของปัญหาปลายเปิด .....                                                        | 24   |

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์.....                                                 | 25 |
| กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ .....                                               | 26 |
| การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ .....                               | 28 |
| เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา.....                                     | 29 |
| วิจัยเชิงปฏิบัติการ.....                                                             | 36 |
| ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการ .....                                                 | 36 |
| ลักษณะสำคัญของวิจัยเชิงปฏิบัติการ.....                                               | 37 |
| รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ .....                                               | 39 |
| บริบทการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านดอนดู่วังบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ |    |
| การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต ๒ .....                                             | 46 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                                          | 50 |
| งานวิจัยในประเทศ.....                                                                | 50 |
| งานวิจัยต่างประเทศ.....                                                              | 54 |
| บทที่ 3 .....                                                                        | 57 |
| วิธีดำเนินการวิจัย .....                                                             | 57 |
| กลุ่มเป้าหมาย.....                                                                   | 57 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                          | 57 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                              | 72 |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                 | 73 |
| สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ .....                                             | 73 |
| สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล .....                                               | 74 |
| บทที่ 4 .....                                                                        | 76 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                           | 76 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                   | 76 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                          | 76  |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                              | 77  |
| บทที่ 5 .....                                                           | 105 |
| สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                                     | 105 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                                            | 105 |
| สรุปผล .....                                                            | 105 |
| อภิปรายผล.....                                                          | 106 |
| .....                                                                   | 106 |
| ข้อเสนอแนะ .....                                                        | 110 |
| ภาคผนวก.....                                                            | 111 |
| ภาคผนวก ก.....                                                          | 112 |
| รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....                          | 112 |
| ภาคผนวก ข.....                                                          | 119 |
| ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                                 | 119 |
| ภาคผนวก ค.....                                                          | 163 |
| ผลการตรวจคุณภาพเครื่องมือ .....                                         | 163 |
| ภาคผนวก ง.....                                                          | 234 |
| คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ..... | 234 |
| บรรณานุกรม.....                                                         | 246 |
| ประวัติผู้เขียน.....                                                    | 251 |

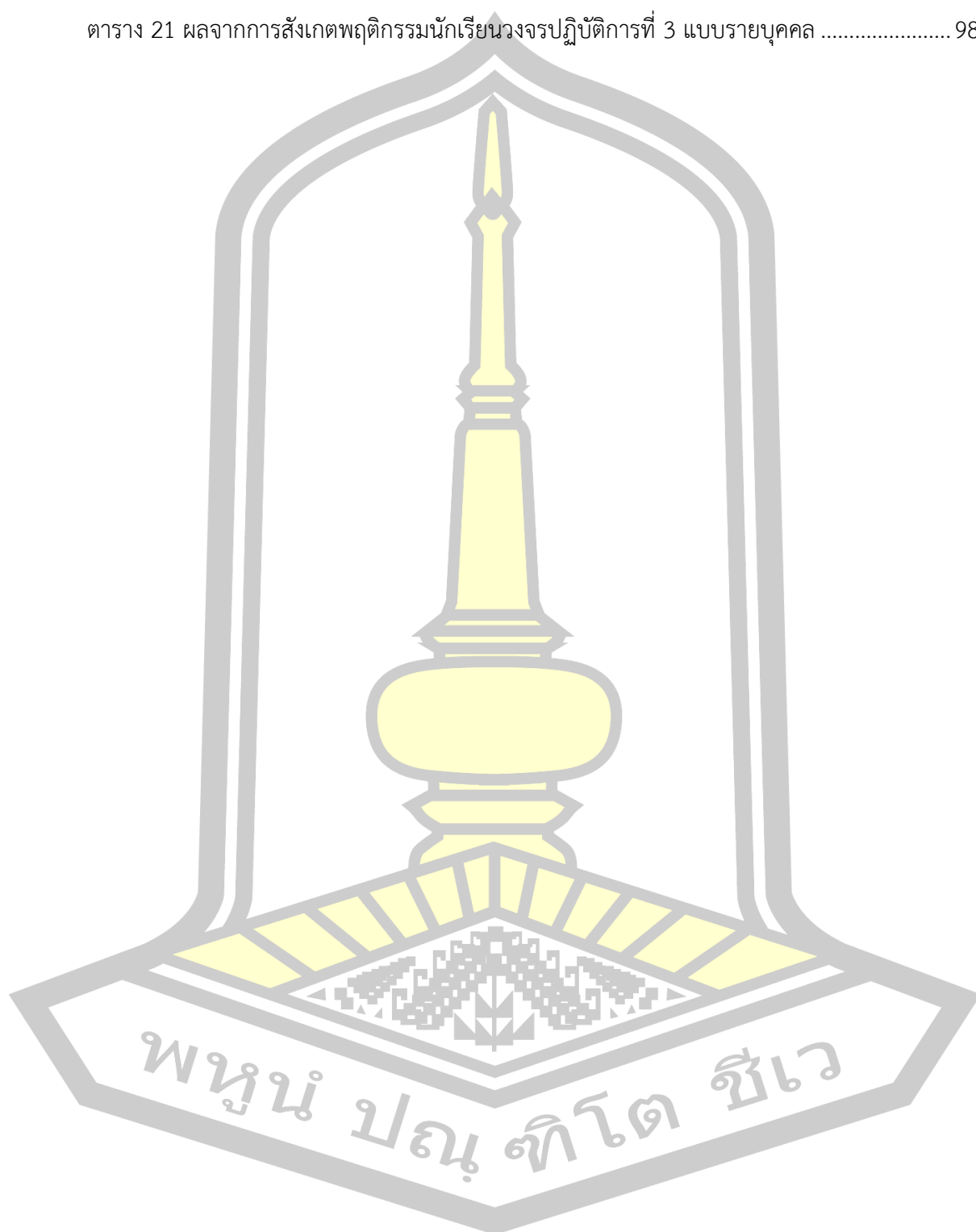


## สารบัญตาราง

|                                                                                                                                                                                    | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตาราง 1 สารที่ 1 จำนวนพีชคณิต.....                                                                                                                                                 | 13   |
| ตาราง 2 สารที่ 2 การวัดและเรขาคณิต .....                                                                                                                                           | 14   |
| ตาราง 3 สารที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น .....                                                                                                                                       | 15   |
| ตาราง 4 มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด.....                                                                                                                            | 15   |
| ตาราง 5 เกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน .....                                                                                                        | 35   |
| ตาราง 6 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์.....                                                                                                                                            | 46   |
| ตาราง 7 คะแนนแบบทดสอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม ข้อที่1 .....                                                                                    | 49   |
| ตาราง 8 คะแนนแบบทดสอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม ข้อที่2 .....                                                                                    | 49   |
| ตาราง 9 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละวงจรปฏิบัติการ.....                                                                                                              | 58   |
| ตาราง 10 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....                                                                                                                                       | 59   |
| ตาราง 11 เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ .....                                                                                                                | 67   |
| ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมนักเรียน .....                                                                                                                                    | 70   |
| ตาราง 13 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6<br>แบบรายบุคคล หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดวงจรปฏิบัติการที่ 177 |      |
| ตาราง 14 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน .....                                                                                                              | 81   |
| ตาราง 15 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                                                                                               | 82   |
| ตารางที่ 16 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน.....                                                                                                            | 87   |
| ตาราง 17 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....                                                                                               | 88   |
| ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน .....                                                                                                              | 93   |
| ตาราง 19 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 1 แบบรายบุคคล .....                                                                                                       | 94   |

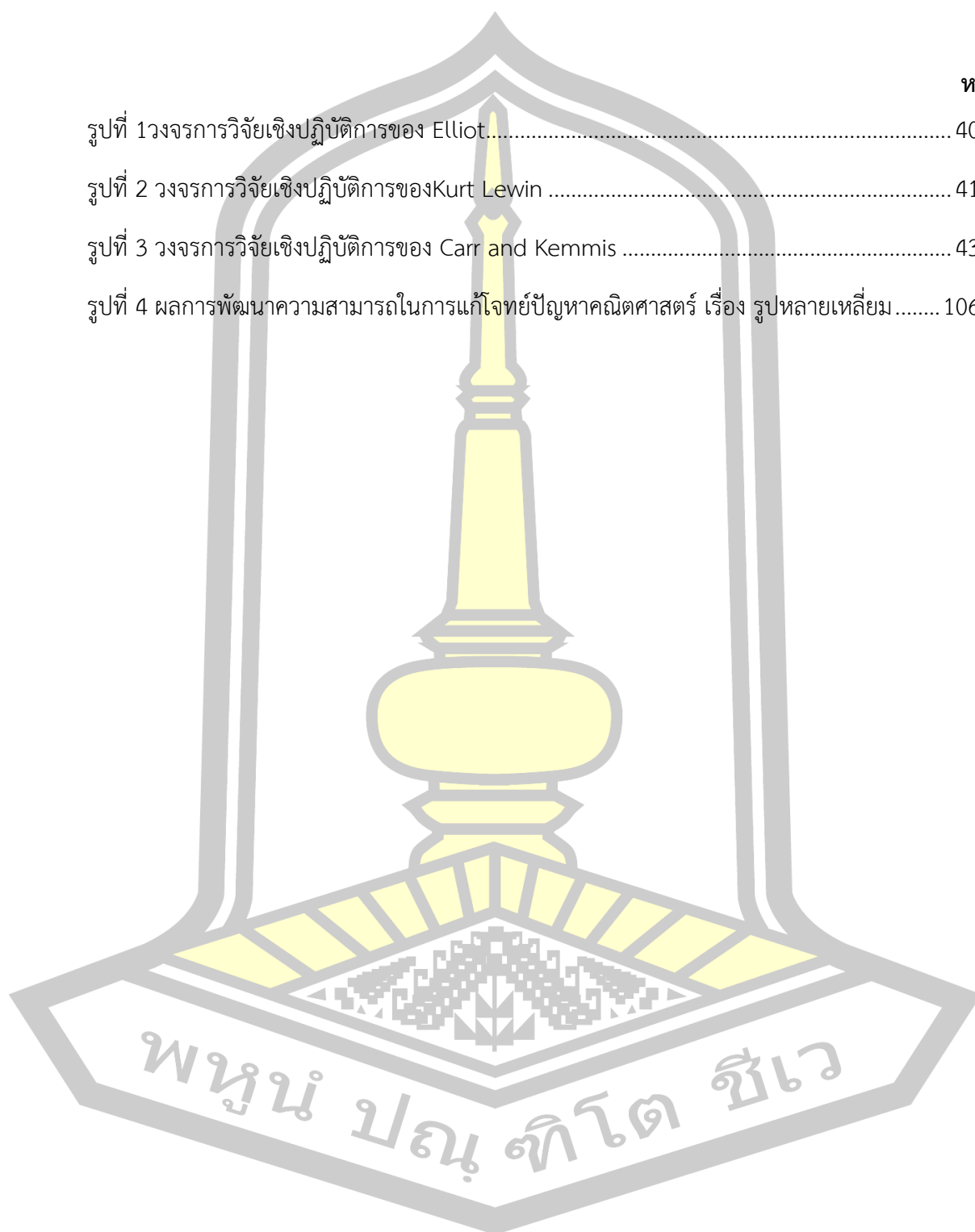
ตาราง 20 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติภารกิจที่ 2 แบบรายบุคคล ..... 96

ตาราง 21 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติภารกิจที่ 3 แบบรายบุคคล ..... 98



## สารบัญรูปภาพ

|                                                                                       | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 1 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Elliot.....                                    | 40   |
| รูปที่ 2 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของKurt Lewin .....                                | 41   |
| รูปที่ 3 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr and Kemmis .....                          | 43   |
| รูปที่ 4 ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ..... | 106  |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะต้องประกอบด้วยทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้โจทย์ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม และการทำงานร่วมกันในกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่

1. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้โจทย์ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นอิสระ มีวินัยในตนเอง ตรวจสอบตนเอง ปรับปรุงกระบวนการคิดเพียงอย่างเดียว
2. ทักษะการสื่อสาร การสื่อสาร คือ กระบวนการถ่ายทอดข้อมูล ความคิด อารมณ์ และทักษะ โดยใช้สัญลักษณ์ คำพูด รูปภาพ กราฟิก ตัวเลข และอื่นๆ
3. ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จะเห็นได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มนุษย์จะมีความสามารถความสามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ตัดสินใจแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้บนพื้นฐานของเหตุและผล และคิดอย่างมีระบบ แบบแผน ดังนั้น ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่จะช่วยให้มนุษย์ปรับตัวกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เผชิญในชีวิตประจำวัน เพื่อการวางแผนและแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอนและถูกต้อง

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะกรรมการด้านคุณภาพและเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้ในคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดเป้าหมายหลักเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา เพื่อส่งเสริมการนำหลักสูตรที่ใช้อยู่ไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างยืดหยุ่นและคล่องตัว โดยกำหนด ตัวชี้วัดระหว่างทางเป็นตัวชี้วัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัดปลายทางเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่น คล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลง ของสังคมโลก ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีตัวชี้วัดทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด แบ่งเป็นตัวชี้วัดระหว่างทาง 8 ตัวชี้วัดและตัวชี้วัดปลายทาง 13 ตัวชี้วัด ซึ่งสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีตัวชี้วัดระหว่างทาง 6 ตัวชี้วัด และตัวชี้วัดปลายทาง 7 ตัวชี้วัด สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มีตัวชี้วัดระหว่างทาง 2 ตัวชี้วัด และตัวชี้วัดปลายทาง 5 ตัวชี้วัด สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มีเพียงตัวชี้วัดปลายทาง 1 ตัวชี้วัด

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563-2565 (3 ปีย้อนหลัง) รายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านดอนตูว์งบอน มีผลการพัฒนาในเชิงลบ พบว่า สาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น การวิเคราะห์สาระที่ครูผู้สอนควรเร่งพัฒนา จากผลการทดสอบปีการศึกษา 2563-2565 พบว่า สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 23.86 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้แก่ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต และจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เฉลี่ยร้อยละ 65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 (รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา ปีการศึกษา 2565 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนบ้านดอนตูว์งบอน, 2566)

ปัญหาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยทำการสอน พบว่า เนื้อหาที่เป็นอุปสรรคต่อนักเรียนมากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม และจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยที่ได้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาเป็นเวลา 3 ปี พบว่า การแก้โจทย์ปัญหาเป็นเนื้อหาที่นักเรียนมักไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ บางคนแสดงวิธีทำแต่ไม่ถูกต้อง บางคนสามารถบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้แต่ไม่สามารถแสดงวิธีทำหาคำตอบได้ เพราะไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นอย่างไร หรือใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ประกอบด้วย ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม มุมภายในรูปหลายเหลี่ยม เส้นรอบรูปหลายเหลี่ยม พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม และการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ปัญหาที่พบ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรูปหลายเหลี่ยม 2 ชนิดขึ้นไป แล้วให้นักเรียนหาความยาวรอบรูป หรือกำหนดโจทย์ปัญหาเป็นข้อความและรูปภาพประกอบให้ แต่จำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวเส้นรอบรูปมาใช้ในการดำเนินการหาคำตอบ เช่น พ้อยต้องการทำไฟประดับรูปดาวโดยใช้เส้นไฟ LED ซึ่งไฟประดับรูปดาวแต่ละด้านยาว 45 เซนติเมตร ถ้าพ้อยต้องการไฟประดับรูปดาว 15 อัน และเส้นไฟ LED ราคาเมตรละ 250 บาท พ้อยต้องจ่ายเงินค่าเส้นไฟกี่บาท หากพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้นักเรียนจะไม่สามารถทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ได้ว่าควรหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมก่อนแล้วจึงนำความยาวที่ได้ไปหาคำตอบให้ได้ตรงตามสิ่งที่โจทย์ถามได้ ส่วนโจทย์ปัญหา

ที่เกี่ยวกับพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม โดยการกำหนดรูปหลายเหลี่ยม 2 ชนิดขึ้นไปมาวางซ้อนกัน แล้วให้หาพื้นที่ส่วนที่แรเงา หรือการนำพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมมาคำนวณเป็นราคาซื้อขาย โจทย์ปัญหารูปแบบการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาว่าต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยกี่แผ่นจึงจะปูกระเบื้องเต็มพื้นที่ เป็นต้น ถึงแม้ว่าครูจะจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนหาคำตอบ ขั้นดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตรวจสอบคำตอบ แต่นักเรียนสามารถระบุได้เพียงขั้นทำความเข้าใจเท่านั้น หรือบางคนสามารถทำถึงขั้นการวางแผนหาคำตอบ แต่ยังขาดความมั่นใจในการวางแผนและขาดความชัดเจนในการวางแผนหาคำตอบ นักเรียนบางคนสามารถวางแผนโดยการระบุสูตรการหาพื้นที่ได้แล้ว แต่ไม่สามารถนำสูตรนั้นมาใช้หาคำตอบของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ จากการสังเกตในชั้นเรียนนักเรียนมักจะขาดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของรูปหลายเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียนบางคนสามารถระบุได้ว่าควรใช้สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมแต่เมื่อลงมือขึ้นการดำเนินการหาคำตอบกลับหาคำตอบไม่ได้และไม่มั่นใจในคำตอบของตนเองว่าควรจะตอบแบบใดจึงจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง เพราะขอบเขตของวิธีการดำเนินการหาคำตอบมีเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น นักเรียนจึงไม่มีโอกาสได้แสดงวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายได้ ทำให้การจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษาที่ผ่านมา นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมได้เลย

จากปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าว มีวิธีการสอนต่างๆ มากมายที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (วิญ มุลวงศ์, 2559) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา(สุพัตรา ฉลาดเลิศ, 2560)การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ (จิระประภา คำปะเกะ, 2563) เป็นต้น ครูต้องคิดหาวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านดอนคูวังบอนที่ไม่สามารถวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้ สามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบและนำไปประยุกต์ใช้ได้ นักเรียนสามารถมีวิธีหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการคิด วิเคราะห์หาเหตุผลในการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ศึกษา พบว่า มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบเปิด(Open Approach) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากการแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว เพราะวิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ครูไม่ได้จำกัดวิธีการคิดของผู้เรียน แต่ครูจะทำความเข้าใจกับแนวคิดหรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ เป็นวิธีการสอนที่

นักเรียนต้องหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง ได้มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วม และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง การสอนแบบเปิด มุ่งให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อตอบสนองพลังทางคณิตศาสตร์ของตนเองประกอบกับ ตัดสินใจด้วยตนเองในระดับหนึ่งของการเรียนรู้และสามารถอธิบายรายละเอียดได้ คุณภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ทางคณิตศาสตร์ กล่าวอีกนัยหนึ่ง ครูที่ใช้วิธีการสอนแบบเปิดต้องพยายาม เข้าใจความคิดของนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อทำให้ความคิดซับซ้อนขึ้น กิจกรรมทางคณิตศาสตร์โดยวิธีการต่อรองของนักเรียนกับผู้อื่นและหรือคำแนะนำของครูและเพื่อส่งเสริมการปกครองตนเองของพวกเขาในรายละเอียดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การสอนด้วยวิธีแบบเปิดจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปิดใจนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์(Nobuhiko Nohda, 2000)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบเปิด มาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

### ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบเปิด (open approach) ของครูผู้สอนและผู้สนใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และนักเรียนบรรลุผลสำเร็จทางการเรียน
2. เป็นข้อเสนอแนะเพื่อช่วยพัฒนาการศึกษาค้นคว้าวิจัยที่พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของครูผู้สอนและผู้สนใจ

## ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนตู่วังบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 8 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบเปิด
2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เนื้อหาเรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ซึ่งตรงกับตัวชี้วัด ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าการวิจัยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบเปิด หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ผ่านการนำเสนอโจทย์ปัญหาแบบปลายเปิด ให้นักเรียนจับคู่และร่วมกันค้นคว้าหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ครูผู้สอนต้องเปิดใจยอมรับ เข้าใจแนวคิดวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและคำตอบของนักเรียน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ขั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด หมายถึง ครูผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาใหม่ที่พัฒนาได้ และมีแนวคำตอบที่หลากหลาย โดยครูจะไม่ได้แนะวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นให้ ลักษณะของโจทย์ปัญหาอยู่ในรูปสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และเป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที

1.2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน หมายถึง นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันแสดงวิธี

และเขียนตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนในการหาคำตอบ ขั้นตอนดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ และอภิปรายกันภายในกลุ่มย่อยถึงแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.3 ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ หมายถึง นักเรียนแต่ละคู่นำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น และได้มีโอกาสเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน

1.4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน หมายถึง ครูตั้งคำถามจากการอภิปรายทั้งชั้น เพื่อให้ นักเรียนสรุปแนวคิดและเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุคำตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนวางแผนในการหาคำตอบ ขั้นตอนดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ วัดเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ชุด ชุดละ 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการวิจัยที่ใช้ดำเนินการแก้ปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนดู่วังบอน ผ่านการวางแผนจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น สร้างและนำเครื่องมือแก้โจทย์ปัญหาไปใช้จริง มีการสังเกตผลตอบรับหรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลที่ได้ไปพัฒนาและแก้ไขในวงจรต่อไป ผู้วิจัยใช้รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis McTaggart จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ มีขั้นตอนดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 คาบเรียน 1 สัปดาห์ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลาย

เหลื่อม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม  
แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการ  
เรียนรู้ที่ 1-4 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการ  
จัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัด  
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม และให้  
ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วม  
สังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม  
ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บ  
เป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่น่าข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัด  
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม มา  
วิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มา  
เทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครู  
ที่ร่วมสังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของ  
ผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรปฏิบัติการถัดไป

## วงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้  
โดยนำผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและ  
การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่  
จะใช้ดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 เรื่อง พื้นที่รูปหลาย  
เหลี่ยม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบ  
สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วมสังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บเป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่น่าข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครูที่ร่วมสังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรปฏิบัติการถัดไป

### วงจรปฏิบัติการที่ 3

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้ โดยนำผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะใช้ดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วมสังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บเป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครูที่ร่วมสังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรปฏิบัติการถัดไป



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)  
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเปิด  
กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด  
ลักษณะของปัญหาปลายเปิด
4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์  
การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
เกณฑ์การประเมิน
5. วิจัยเชิงปฏิบัติการ
6. บริบทการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านดอนคูวังบอน  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ

พจนัน ปณุกิจโต ชีเว

## ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้วยกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ใช้แนวคิดหลักสูตรอิงมาตรฐาน (Standards – based Curriculum) โดยประกาศใช้ทั่วประเทศ ในปีการศึกษา 2553 มีจำนวนตัวชี้วัดใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งสิ้น 2,165 ตัวชี้วัด ต่อมาปี พ.ศ. 2560 ได้ปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ทำให้มีจำนวนตัวชี้วัด ใน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งสิ้น 2,056 ตัวชี้วัด แต่จากการลงพื้นที่ติดตามผลการใช้หลักสูตรแกนกลางฯ 2551 และจากการประชุมร่วมกับหน่วยงานภายนอกที่จัดการศึกษา พบว่า จำนวนตัวชี้วัดมีจำนวนมาก ซ้ำซ้อน ทำให้ครูผู้สอนต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่มากจึงจะบรรลุคุณภาพตามที่กำหนด คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและคณะอนุกรรมการด้านคุณภาพและเทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้ ในคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้กำหนดเป้าหมายหลักเพื่อยกระดับคุณภาพ การศึกษา เพื่อส่งเสริมการนำหลักสูตรที่ใช้อยู่ไปสู่การปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างยืดหยุ่นและคล่องตัว โดยกำหนดตัวชี้วัดระหว่างทางเป็นตัวชี้วัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัดปลายทางเป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน จากจำนวนตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งสิ้น 2,056 ตัวชี้วัด จำแนกเป็น

ตัวชี้วัดระหว่างทาง 1,285 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดปลายทาง 771 ตัวชี้วัด

เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลของครูเกิดความยืดหยุ่นคล่องตัว และผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางที่สถานศึกษานำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างรายวิชา การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนา ให้บรรลุคุณภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด สถานศึกษาสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1.1 ตัวชี้วัดระหว่างทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเน้น การประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) ผ่านมโนทัศน์ของการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for

learning) และ การประเมินขณะเรียนรู้ (Assessment as learning) ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลายโดยเน้นการวัดและ ประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบปากเปล่า การพูดคุย การใช้คำถาม การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน เป็นต้น การวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยาย ลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหาของผู้เรียนที่ พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นวิธีการที่ยึดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบทของครูผู้สอน

1.2 ตัวชี้วัดปลายทาง เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นที่การประเมินผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและประเมินผล แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เช่น การประเมิน การปฏิบัติ การประเมิน แฟ้มสะสมงาน การประเมินด้วยแบบทดสอบ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน เป็นต้น การเก็บข้อมูลดังกล่าว ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือรายวิชา วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการ (formal Assessment) เป็นตัวแทนของระดับความสามารถของผู้เรียน เป็นข้อมูลที่ต้องได้มาจากวิธีการวัดที่เหมาะสมกับลักษณะ ข้อมูล เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบและเชื่อถือได้ (Acceptable)

## 2. เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

### 2.1 ระดับประถมศึกษา

- 1) ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
- 2) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินตัวชี้วัดปลายทางผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
- 3) ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 4) ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินและมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

กำหนดในการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตัวชี้วัดทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด ได้แก่  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ จำนวน 21 ตัวชี้วัด 8 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 13 ตัวชี้วัดปลายทาง ดังตาราง

สาระที่ 1 จำนวนพีชคณิต

ตาราง 1 สาระที่ 1 จำนวนพีชคณิต

| กลุ่มที่                                                                                                                                        | ตัวชี้วัดระหว่างทาง                                                                                                                  | ตัวชี้วัดปลายทาง                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| มาตรฐาน ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน<br>ผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                |
| 1                                                                                                                                               | ค 1.1 ป.6/7 หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ<br>หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ                                                                | ค 1.1 ป.6/1 เปรียบเทียบ<br>เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวน<br>คละจากสถานการณ์ต่างๆ<br>ค 1.1 ป.6/8 แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและ<br>จำนวนคละ 2.3 ขั้นตอน |
| 2                                                                                                                                               | ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการ<br>เปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือ<br>สถานการณ์ โดยที่ปริมาตรแต่ละปริมาณเป็น<br>จำนวนนับ | ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหา<br>อัตราส่วน                                                                                                     |
|                                                                                                                                                 | ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่<br>กำหนดให้                                                                            |                                                                                                                                                                |
| 3                                                                                                                                               | ค 1.1 ป.6/4 หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับไม่เกิน 3<br>จำนวน                                                                                  | แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์<br>ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ<br>ห.ร.ม. และ ค.ร.น.                                                                                    |
|                                                                                                                                                 | ค 1.1 ป.6/5 หา ค.ร.น. ของจำนวนนับไม่เกิน 3<br>จำนวน                                                                                  |                                                                                                                                                                |
| 4                                                                                                                                               | ค.1.1 ป.6/9 หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและ<br>ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง                                                         | ค1.1 ป.6/10 แสดงวิธีทำ<br>คำตอบของโจทย์ปัญหาการ<br>บวก การลบ การคูณ การหาร<br>ทศนิยม 3 ขั้นตอน                                                                 |
| 5                                                                                                                                               | -                                                                                                                                    | ค1.1/ ป.6/12 แสดงวิธีหา<br>คำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ                                                                                                            |

| กลุ่มที่                                                                              | ตัวชี้วัดระหว่างทาง | ตัวชี้วัดปลายทาง                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                       |                     | 2-3 ขั้นตอน                                             |
| มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ |                     |                                                         |
| 6                                                                                     | -                   | ค1.2 ป.6/1 แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป |

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ตาราง 2 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

| กลุ่มที่                                                                                      | ตัวชี้วัดระหว่างทาง                                    | ตัวชี้วัดปลายทาง                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้   |                                                        |                                                                                                                                                                |
| มาตรฐาน ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิตความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต |                                                        |                                                                                                                                                                |
| 7                                                                                             | -                                                      | ค2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก                                                 |
| 8                                                                                             | ค2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป | ค2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม<br>ค2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม |
| 9                                                                                             | -                                                      | ค2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม                                                                                |
| 10                                                                                            | -                                                      | ค2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ                                                                                                             |

สาระที่ 3 สติและความน่าจะเป็น  
ตาราง 3 สาระที่ 3 สติและความน่าจะเป็น

| กลุ่มที่                                                                 | ตัวชี้วัดระหว่างทาง | ตัวชี้วัดปลายทาง                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา |                     |                                                                 |
| 11                                                                       | -                   | ค3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา |

จึงสรุปได้ว่า ตัวชี้วัด ค2.1 ป.6/2 ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดปลายทางที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นที่การประเมินผลลัพธ์สุดท้ายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (Summative Assessment) ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ เช่น วัดจากแบบทดสอบ ซึ่งตัวชี้วัดดังกล่าวนี้นักเรียนจะต้องแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ ผ่านสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด  
วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

| กลุ่มที่ | ตัวชี้วัดปลายทาง                                                                             | สาระการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ป.6      | ค2.1 ป6/2<br>แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป หลายเหลี่ยม | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม</li> <li>- มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม</li> <li>- ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม</li> <li>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม</li> </ul> |

### หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนรู้

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีนักการศึกษาได้ให้หลักการหรือแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. การสอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนรายบุคคล หรือรายกลุ่มก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน
5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิดความเข้าใจ ในระยะแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อนสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้
6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร
7. เวลาที่ใช้สอน ควรใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดมีขึ้นจะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น
9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน
10. การสอนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมเป็นการ

ค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามให้นักเรียน

12. นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีใจจำดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีการคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียน ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของห้า ครูต้องหยิบส้มมา 5 ผล ให้นักเรียนนับพร้อมกับหยิบส้มก่อนเขียนสัญลักษณ์ 5

2. สอนในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น คำนวณความยาว ครูควรให้นักเรียนคำนวณความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียน คำนวณความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ

3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนแก้สมการสองตัวแปร

4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการ วงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา

5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขันทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้เกมปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

8. สอนโดยนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคนอง (2546) ได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคู่อันดับ ความสัมพันธ์และฟังก์ชันความสัมพันธ์ระหว่างกราฟของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลิมิต ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ

3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร(What) และเรียนอย่างไร(How) นั่นคือต้องคำนึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้

4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรมหรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะเกิดจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถที่จะหาสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมาก

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อสื่อสาร

8. สอนให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียนเพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์นั้นไม่ยุ่งยาก และมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สอนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจจากนามธรรมเป็นนามธรรม เนื้อหาสาระจะต้องมีความเชื่อมโยงความรู้เก่าไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ การจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมพร้อมคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างวัยของผู้เรียน และสอนให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นทศนทางคณิตศาสตร์ผ่านการคิด การตั้งคำถาม อภิปราย และการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น

### การจัดการเรียนรู้แบบเปิด

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

Nohda (2000) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติ หรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และเทคนิควิธีการสอนหลายรูปแบบ วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีหลากหลายวิธี การสอนด้วยวิธีแบบเปิดใช้หลักการ 3 ประการ ประการแรก คือ ที่เกี่ยวข้องกับอิสระในการทำกิจกรรมของนักเรียน มันกำหนดให้เราควรเห็นคุณค่าของกิจกรรมของนักเรียน เพราะกลัวจะเป็นการไม่ก้าวข้าม ประการที่สองเกี่ยวข้องกับวิวัฒนาการและธรรมชาติของคณิตศาสตร์ความรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นทฤษฎีและเป็นระบบ ดังนั้น ความรู้บางอย่างที่จำเป็นยิ่งก็ยิ่งได้รับอย่างครอบคลุมมากขึ้นเท่านั้น ความรู้เชิงเปรียบเทียบ ความรู้พิเศษ และความรู้ทั่วไป เชิงเปรียบเทียบ สำคัญกว่าความรู้จะเปิดประตูข้างหน้าให้กว้างขึ้น ในขณะที่เดียวกันสิ่งสำคัญความรู้ดั้งเดิมสามารถสะท้อนให้เห็นได้หลายครั้งในภายหลังในหลักสูตร วิวัฒนาการความรู้ทางคณิตศาสตร์ สิ่งนี้สะท้อนเข้าไปเข้ามาในต้นฉบับ ความรู้เป็นแรงผลักดันให้ก้าวข้ามประตูต่อไป ประการที่สามเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจที่เหมาะสมของครูในชั้นเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ครูมักจะพบกับความคิดที่ไม่คาดคิดของนักเรียน ครูมีบทบาทสำคัญในการให้ความคิดอย่างเต็มที่และคำนึงถึงสิ่งนี้นักเรียนคนอื่น ๆ สามารถเข้าใจความคิดที่คาดไม่ถึงได้อย่างแท้จริง

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เป็นวิธีการสอนที่เน้นการ พัฒนาศักยภาพการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหา

ปลายเปิด ประกอบไปด้วยประเด็นสำคัญ 3 ประเด็น ได้แก่ การเปิดใจของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การเปิด และชนิดของปัญหา และการประเมินแนวทางคำตอบของนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การเปิดใจของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ กิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ควรจะเป็นไปเพื่อทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบันเปิดทางไปสู่การเรียนรู้ในอนาคต ครูควรพิจารณาว่าจะทำอย่างไรให้นักเรียนแต่ละคนค้นหาแนวทางชีวิตของตัวเอง โดยอาศัยแนวคิด ทักษะ ความรู้และ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนมีอยู่ เพราะฉะนั้นบุคคลทางการศึกษาควรจะต้องใช้ความพยายามอย่างเต็มที่เพื่อ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่า กิจกรรมทางการศึกษาทุกชนิดเป็นสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของนักเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถของเขาซึ่ง คนที่ทำหน้าที่ตรงนี้กับนักเรียน คือ ครู แต่ครูที่จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยทั่วไปก็ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนเข้าใจ รวมทั้งพยายามเพิ่มเติมรายละเอียดด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียน เพื่อหวังให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ แต่การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ดังกล่าวก็ดำเนินไปตามแนวทางแบบเดิมที่ครูไม่สามารถเปิดใจของผู้เรียนได้ ถึงแม้ว่า กระบวนและผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจสำหรับครู แต่ในทางตรงกันข้ามการสอนที่ขึ้นชมกับแนวคิดของผู้เรียนมากเกินไปก็เป็น เรื่องที่ไม่ดี และในที่สุดก็ไม่สามารถเปิดใจของผู้เรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ได้ เพราะฉะนั้นวิธีการแบบเปิดจึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งวิธีการแบบเปิดมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจมากขึ้น จึงกล่าวได้ว่า ครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดคือ ครูที่มีความพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในกิจกรรมคณิตศาสตร์ขึ้นไปอยู่ในระดับที่สูงขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้การเจรจา ตีความหมายกับผู้อื่นคนอื่น อีกทั้งครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดยังเป็นคนที่พยายามสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการบริหารจัดการตนเองเพื่อขยายกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ต่อไป ซึ่งการสอนโดยใช้วิธีแบบเปิดยึดหลัก 3 ประการ คือ

- 1.1 มีความสัมพันธ์กับความเป็นอิสระในกิจกรรมของผู้เรียน
- 1.2 มีความสัมพันธ์กับธรรมชาติของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะในเชิงวิวัฒนาการและบูรณาการ
- 1.3 มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจที่มีประโยชน์ของครูในชั้นเรียน

2. การเปิดและชนิดของปัญหา การเปิดและชนิดของปัญหาในวิธีการแบบเปิด ดังกล่าวนี้นี้มีการยอมรับทั้งปัญหาที่เป็นปัญหาที่มีคำตอบเดียว และปัญหาที่มีคำตอบที่หลากหลาย อีกทั้งยอมรับ

เรื่องการที่ปัญหาหนึ่งๆ มีปัญหาอีกหลายปัญหารวมอยู่ในปัญหานั้นด้วย ซึ่งปัญหาที่ใช้ ในวิธีการแบบเปิดเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่เคยประสบมาก่อน โดยจำแนกปัญหาปลายเปิดออกเป็น 3 ชนิด คือ

### 2.1 กระบวนการเปิด

### 2.2 ผลลัพธ์

### 2.3 แนวทางการพัฒนาปัญหาเปิด

3. การประเมินแนวทางคำตอบของผู้เรียน การประเมินกิจกรรมของผู้เรียนในการ สอนที่ใช้วิธีการแบบเปิดเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพราะถ้าเป้าหมายของวิธีการแบบเปิดไม่ใช้เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว แต่เพื่อเป็นการส่งเสริมแนวทางในการคิดทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งในความเป็นจริงแล้วไม่ใช่เรื่องง่ายที่ครูจะประเมินความหลากหลายทางคำตอบของผู้เรียน แต่การประเมินแนวทางคำตอบของผู้เรียนสามารถพิจารณาได้จากเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

3.1 ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง จำนวนคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นมีอย่างน้อยเพียงใด

2) ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความแตกต่างของ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนแต่ละคนค้นพบมีอย่างน้อยเพียงใด

3) ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ระดับของความเป็นต้นแบบหรือแนวคิดริเริ่มของผู้เรียนอยู่ในระดับใด

4) ความงดงาม (Elegance) หมายถึง ระดับของการนำเสนอแนวคิดของผู้เรียน มีความชัดเจนและยากง่ายเพียงใด

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิด หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ผ่านการนำเสนอโจทย์ปัญหาแบบปลายเปิด ให้แก่นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 2-3 คน ร่วมกันค้นคว้าหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ครูผู้สอนต้องเปิดใจยอมรับ เข้าใจแนวคิด วิธีการแก้โจทย์ปัญหาและคำตอบของนักเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

Nohda (2000) ได้เสนอขั้นตอนในการนำปัญหาปลายเปิดมาใช้ในชั้นเรียน ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาในรูปสถานการณ์ให้กับผู้เรียน โดยครูไม่ได้แนะวิธีแก้ปัญหให้กับเด็ก

2. แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยนักเรียนแต่ละคนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาของตนเองที่แตกต่างออกไป และครูกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายวิธีการแก้ปัญหทั้งหมด

3. ขยายปัญหา เป็นขั้นตอนที่ขยายปัญหาสู่ปัญหาใหม่โดยอาศัยฐานจากปัญหาเดิมและพิจารณาจากขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

ลัดดา ศิลาน้อย (2548) กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด สรุปได้ว่ามีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นแนะนำ เป็นช่วงเวลาที่ครูช่วยสร้างภาวะพร้อมเรียนรู้การซึมซับคุณค่าแรง บันดาลใจ และจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นการเปิดประตูใจ จินตนาการและการลงมือกระทำให้เกิดกับผู้เรียน

2. ขั้นเปิดประเด็นโจทย์ เมื่อผู้เรียนมีแรงขับเชิงบวกในการเรียนรู้ เนื่องจากการมีภาวะพร้อมเรียนรู้การซึมซับคุณค่า เกิดแรงบันดาลใจและการมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน ก็เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับเงื่อนไขหรือโจทย์หรือข้อจำกัดที่มีความเหมาะสม

3. ขั้นแก้โจทย์ปัญหาและหรือสร้างสรรค์ เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนลงมือแก้โจทย์ปัญหาและหรือสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์ที่ได้มา (โดยมากมักเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มขนาดเล็ก เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับเงื่อนไขของโจทย์ด้วยตนเองอย่างทั่วถึง) เมื่อผู้เรียนกำลังต่อสู้หรือจัดการกับเงื่อนไขหรือโจทย์ที่กำลังเผชิญด้วยแรงขับเชิงบวกนั้น ผู้เรียนกำลังสร้างความรู้ความสามารถชุดใหม่ขึ้นด้วยตนเอง

4. ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนได้นำเสนอวิธีการ และ ผลของการแก้ปัญหา และหรือการสร้างสรรค์ของตนกับเพื่อน และพร้อมกันนั้นก็เป็นการแลกเปลี่ยน เรียนรู้วิธีการและผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน เพื่อร่วมกันศึกษา เปรียบเทียบ พิจารณา ประเมิน รวมถึงจัดระเบียบวิธีการและผลลัพธ์ที่แตกต่างเหล่านั้น ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นการเปิดศักยภาพ และสมรรถภาพของผู้เรียนทุกคนเข้าหากัน หลอมรวมศักยภาพ และสมรรถภาพของผู้เรียนทุกคน สู่การเรียนรู้ร่วมกัน เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างร่วมกัน อีกทั้งยังเป็นการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัวของผู้เรียนอีกด้วย

5. ขั้นสรุป เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสังเคราะห์ และยกระดับ ความรู้ใหม่ร่วมกัน

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2554) ได้นำวิธีการแบบเปิดมาใช้ในฐานะที่เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาโดยมีลำดับการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอปัญหาปลายเปิด ทำให้ปัญหานั้นเป็นปัญหาของนักเรียนให้ได้

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองในขณะที่นักเรียนกำลังแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

3. การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ เป็นการนำแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียนมาอภิปรายทั้งชั้นเพื่อให้นักเรียนคนอื่นๆ ในชั้นเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน

4. การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นการขยายแนวคิดโดยการขยายแนวคิดโดยการเชื่อมโยงจากแนวคิดต่างๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

ยุพาพัคตร์ สะเดา (2555) กล่าวว่า นวัตกรรมการสอนการสอนวิธีเปิดและการวิจัยบทเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์นักเรียน(Open Approach & Lesson Study) นั้นมี โครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการเรียนแบบเปิด (Open Approach) มีเป้าหมายที่มุ่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ประเทศญี่ปุ่นใช้มากกว่า 50 ปี เน้นการสอนให้นักเรียนได้มีประสบการณ์หลากหลายกับปัญหาปลายเปิดที่มีลักษณะหลายๆ คำตอบ อันเกิดจากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาหลากหลายวิธีที่นักเรียนคิดออกมา ไม่ใช่ครูเป็นผู้บอกคำตอบเหมือนการเรียนการสอนในปัจจุบันที่มุ่งแต่ผลลัพธ์ในการสอบแข่งขัน ขาดการจัดกระบวนการทางความคิดที่จะให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงมีโครงการพัฒนาการคิดทางคณิตของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการคิดแบบเปิดเข้ามาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) นั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเสนอปัญหาต่อชั้นเรียน โดยเน้นวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งมีลักษณะของการเปิด 3 ลักษณะ คือ กระบวนการเปิด (แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องนั้นมีหลาย แนวทาง) ผลลัพธ์เปิด (คำตอบถูกต้องหลายคำตอบ) แนวทางการพัฒนาเปิด (สามารถพัฒนาไปเป็น ปัญหาใหม่ได้) เมื่อได้สถานการณ์ปัญหาแล้วครูใช้ใบกิจกรรมให้นักเรียนทำในห้องเรียนโดยทำเป็นกลุ่มๆ ละ3-5คน

2. ชี้นำลงมือทำกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเอง (การนำเสนอแผนการสอนไปใช้) (Research) เมื่อได้ใบกิจกรรมนักเรียนในกลุ่มก็จะช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคนเสร็จแล้วก็จะคุยกันในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุปและเหตุผลที่ได้คำตอบมาอย่างนี้เพราะอะไร มีวิธีการอย่างไร เสร็จแล้วก็จะนำเสนอหน้าชั้นให้เพื่อนรับทราบถึงแนวความคิดของกลุ่ม

3. ชี้นำอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน (สะท้อนผลการอภิปรายเกี่ยวกับการสอน Lesson Discussion) เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกบเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

4. ชี้นำสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (การสรุปผลการเรียนรู้) (Consolidation of Learning) ขั้นสุดท้ายของกิจกรรมที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ ร่วมกันเพื่อ

หาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน

ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด มีดังนี้

1. ชี้นำเสนอปัญหาปลายเปิด หมายถึง นำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาใหม่ที่พัฒนาได้ และมีแนวคำตอบที่หลากหลาย
2. การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน หมายถึง การให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองในขณะที่นักเรียนกำลังแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น
3. การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ หมายถึง การนำแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียนมาอภิปรายทั้งชั้นเพื่อให้นักเรียนคนอื่นๆ ในชั้นเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน
4. การสรุป โดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน หมายถึง การขยายแนวคิดโดยการขยายแนวคิดโดยการเชื่อมโยงจากแนวคิดต่างๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

#### ลักษณะของปัญหาปลายเปิด

Nohda (1983) กล่าวว่า ปัญหาที่จบไม่สิ้นคำตอบเดียวโดยใช้คำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบในเชิงบวกในวิธีการแบบเปิดนั้นความหมายของการเปิดกว้างนั้นถือว่ากว้างมากกว่าวิธีการปลายเปิด ที่นั้นนอกเหนือจากปัญหาที่สิ้นสุดแล้ว เปิดปัญหาที่สร้างการแก้ไขที่ถูกต้องหลายรายการ และปัญหาที่ก่อให้เกิดปัญหาหลายประการรวมอยู่ด้วย โดยส่วนขยายนี้ความยากของการสร้างปัญหาเปิดจะเอาชนะได้ นอกจากนี้ยังเป็นไปได้ที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความสามารถและความต้องการแตกต่างกันมีส่วนร่วมในชั้นเรียน หลังจากหาทางออกด้วยตัวเองมาหลายทางแล้วเป็นไปได้ที่จะนำนักเรียนสรุปวิธีแก้ไขภัยปัญหาจากมุมมองของความคิดทางคณิตศาสตร์ ปัญหาประเภทนี้มีวิธีแก้ไขหลายวิธี แก้ไขภัยปัญหาเดิม ไม่จำเป็นต้องพูดว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดนั้น เปิดโดยเนื้อแท้ในความหมายนี้ อย่างไรก็ตามประเด็นปัญหาที่โรงเรียนหลายๆต้องการเพียงคำตอบหรือไม่เน้นกระบวนการของปัญหา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพูดด้วยว่ากระบวนการเปิด

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2556) กล่าวว่า ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อน (Non-routine problems) สามารถจำแนกปัญหาปลายเปิดออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. กระบวนการเปิด (The process is open) ปัญหาชนิดนี้มีแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาด้นกำเนิดที่กำหนดให้ไว้อย่างหลากหลาย แน่นอนว่าปัญหาคณิตศาสตร์ทุกปัญหาต่างก็เป็นปัญหาปลายเปิดโดยนัยนี้ อย่างไรก็ตามประเด็นที่น่าสนใจก็คือ โดยทั่วไปปัญหา

คณิตศาสตร์ในโรงเรียนจะเน้นการพิจารณาคำตอบเพียงคำตอบเดียว รวมทั้งไม่ได้เน้นแง่มุมเชิงกระบวนการของปัญหา

2. ผลลัพธ์เปิด (End products are open) ปัญหาปลายเปิดชนิดนี้มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ

3. แนวทางในการพัฒนาปัญหาเปิด (Way to develop are open) หลังจากที่นักเรียนได้แก้โจทย์ปัญหาไปแล้ว นักเรียนสามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ด้วยการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือองค์ประกอบของปัญหาเดิมการเน้นแง่มุมนี้ ซึ่งเรียกว่า “จากปัญหาสู่ปัญหา”

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิด หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์ผ่านการนำเสนอโจทย์ปัญหาแบบปลายเปิด ให้นักเรียนจับคู่และร่วมกันค้นคว้าหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย ครูผู้สอนต้องเปิดใจยอมรับ เข้าใจแนวคิด วิธีการแก้โจทย์ปัญหาและคำตอบของนักเรียน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ขั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด หมายถึง ครูผู้สอนนำเสนอโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาใหม่ที่พัฒนาได้ และมีแนวคำตอบที่หลากหลาย โดยครูจะไม่ได้แนะวิธีการแก้โจทย์ปัญหานั้นให้ ลักษณะของโจทย์ปัญหาอยู่ในรูปสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และเป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที

1.2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน หมายถึง นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันแสดงวิธีและเขียนตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนในการหาคำตอบ ขั้นดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตรวจสอบคำตอบ และอภิปรายกันภายในกลุ่มย่อยถึงแนวทางการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.3 ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ หมายถึง นักเรียนแต่ละคู่นำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้น และได้มีโอกาสเรียนรู้จากแนวคิดของเพื่อน

1.4 ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน หมายถึง ครูตั้งคำถามจากการอภิปรายทั้งชั้น เพื่อให้นักเรียนสรุปแนวคิดและเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Anderson and Pingry, (1973) ให้ความหมายว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้โจทย์ปัญหาหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ประสบการณ์และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

ยูพิน พิพิธกุล (2542) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาที่มีลักษณะให้ค้นหาความจริงหรือข้อสรุป โดยอาศัยเหตุผล มาใช้ในการหาคำตอบ โดยอาศัยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหามาแก้โจทย์ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ให้ความหมายว่า สถานการณ์หรือคำถามที่มีคำตอบที่ชัดเจน ซึ่งบุคคลต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดกรอบแนวทางหรือวิธีการที่จะให้ได้มาซึ่งคำตอบ บุคคลผู้คิดหาคำตอบ ถ้าไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน จะไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลายอย่างมาประมวลเข้าด้วยกันจึงจะคิดหาคำตอบได้ สถานการณ์หรือคำถามข้อใดเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้โจทย์ปัญหา บางสถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์หรือคำถามที่จำเป็นต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มาแก้ปัญหาย่างมีเหตุและผล โดยอาศัยกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Polya (1975) เสนอกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) การทำความเข้าใจและระบุได้ว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการทราบ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเงื่อนไขนั้นเพียงพอที่จะแก้ไขหรือไม่ หากเกิดความกำกวมหรือขัดแย้งในการทำความเข้าใจ ควรใช้การวาดรูป โดยแยกสภาพการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ แล้วเขียนเป็นโครงสร้างสถานการณ์ หรือเงื่อนไขนั้นๆ เพื่อทำความเข้าใจต่อไป

2. ขั้นวางแผน (Devising a plan) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ ถ้าหากยังไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ ก็ควรใช้ขั้นตอนเหล่านี้ในการแก้โจทย์ปัญหา คือ

- 2.1 พิจารณาว่าเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยประสบมาก่อน หากแตกต่างกันที่รูปแบบเท่านั้น

- 2.2 พิจารณารู้อย่างไรกับโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง หรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นๆ หรือไม่

- 2.3 พิจารณาสถานการณ์ที่โจทย์ต้องการทราบ และพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ต้องการทราบเหมือนกัน และเปรียบเทียบดูว่าจะนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาใช้กับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะแก้ไขได้หรือไม่อย่างไร

2.4 อ่านโจทย์อีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อทราบความแตกต่างที่มี โดยเทียบกับโจทย์ที่เคยประสบมา

3. ขั้นตอนการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นของการตรวจสอบกลับ (Looking back) เป็นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้นั้น อาจใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีกวิธีหนึ่งที่แตกต่างกันเพื่อตรวจสอบดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ในตอนต้นตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ ในการตรวจสอบก็ได้

Krulik and Rudnick (1988) ได้เสนอแนะกระบวนการในการสอนการแก้โจทย์ปัญหา โดยสรุป มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอ่านทำความเข้าใจโจทย์
2. การสำรวจเงื่อนไขและข้อมูลในโจทย์ที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา
3. การเลือกวิธีการมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา
4. การดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
5. การตรวจสอบและนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้เสนอกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้โจทย์ปัญหาจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบในประเด็นต่างๆ คือ

- 1.1 ปัญหาถามว่าอย่างไร
- 1.2 ให้ข้อมูลใดมาแล้วบ้าง
- 1.3 มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

การวิเคราะห์ปัญหาจะช่วยให้เข้าใจปัญหาและทำให้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาดำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินความเข้าใจปัญหาสามารถทำได้ด้วยการเขียนแสดงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นมาประกอบกรวางแผนแก้โจทย์ปัญหา

3. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว และรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้อีกด้วย ถ้าคำตอบไม่ถูกต้องก็ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาใหม่อีกครั้ง โดยผู้เรียนจะต้องมีย้อนกลับไปทำความเข้าใจอีกครั้งว่ามีข้อบกพร่องประการใด

4. การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา เป็นการประเมินการแก้โจทย์ปัญหาในภาพรวมของการแก้โจทย์ปัญหาทั้งด้านวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ผลการแก้โจทย์ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการมีย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่างๆ เพื่อตรวจสอบว่ามีคำตอบหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาแบบอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีแก้โจทย์ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น ตลอดจนการขยายผลการแก้โจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปด้วย

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาควรดำเนินการเป็นขั้นตอน เริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหาผู้เรียนต้องรู้สิ่งที่โจทย์กำหนด และรู้สิ่งที่โจทย์ถาม แล้วจึงเริ่มใช้พื้นฐานความรู้ที่มีรวมกับประสบการณ์ในการวางแผนที่จะแก้โจทย์ปัญหา อาจจะวางแผนโดยการกำหนดประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์หรือเขียนอธิบายลำดับขั้นตอนในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ก็ได้ เมื่อวางแผนแล้วเริ่มดำเนินการหาคำตอบตามประโยคสัญลักษณ์ และขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบคำตอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการวางแผน และการดำเนินการหาคำตอบ

### การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวว่า การวัดผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรเป็นการชี้แนะให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการในด้านการเรียนของตนเอง โดยครูใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการวัดที่แสดงให้เห็นความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด โดยไม่นำไปเปรียบเทียบกับความสามารถของกลุ่ม แต่อาจจะมีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดอย่างชัดเจนว่า ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ส่วนการประเมินผลนอกจากจะดูคะแนนสอบของนักเรียนแล้ว ครูควรดูผลจากการทบทวนฝึกหัดของนักเรียนระหว่างการเรียน การสังเกต ทั้งนี้เพราะคะแนนสอบอย่างเดียวไม่ควรบ่งชี้ถึงความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นแนวโน้มการวัดผลประเมินผลการเรียนของนักเรียนควรมีลักษณะ ดังนี้

1. แบบทดสอบ ควรเน้นกระบวนการคิด การได้มาซึ่งคำตอบมากกว่าคำตอบที่นักเรียนคิดได้
2. แบบทดสอบที่ใช้ควรเป็นแบบอัตนัยที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
3. ควรจะมีการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการสอนเนื้อหาใหม่
4. การประเมินผลงานที่นักเรียนทำ โดยครูมอบหมายโครงการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนร่วมรับผิดชอบทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำสำเร็จแล้วครูควรให้นักเรียนในกลุ่มประเมินผล

การทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม โดยการให้คะแนนและครูประเมินผลงานที่นักเรียนทำด้วย แล้วนำผลการประเมินของแต่ละกลุ่มมาสรุป โดยพิจารณาจากคะแนนที่นักเรียนประเมินตนเอง คะแนนที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มประเมินให้เพื่อนสมาชิกและการประเมินของครู ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจจะได้คะแนนไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลงานของตน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556) ได้กล่าวว่า ในการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำโดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ และใช้ดินสอทำเครื่องหมาย ข้อที่ตนเลือกบนกระดาษคำตอบ ซึ่งเป็นวิธีการที่เน้นการได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ขาดการแสดงกระบวนการคิด และการแสดงวิธีการคิดของนักเรียน ดังนั้นการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน นอกจากการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ครูอาจให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่มีทั้งแบบเลือกตอบ แบบเติมคำตอบ และแบบแสดงวิธีทำ ตลอดจนใช้การสัมภาษณ์ และการใช้คำถาม สามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดได้อย่างหลากหลาย

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดและประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสามารถทำได้อย่างหลากหลาย เช่น การทำใบงาน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต ซึ่งเน้นการวัดที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนดึงศักยภาพและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของตนเองออกมา เช่น ใช้แบบทดสอบสามารถใช้แบบทดสอบทั้งปรนัยและอัตนัย แล้วมีการสัมภาษณ์ให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการหาคำตอบของตนเอง

### เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2544) กล่าวถึง คะแนนเกณฑ์การประเมินการแก้โจทย์ปัญหา มีดังนี้

#### 1. ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

#### 2. การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้โจทย์ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและสามารถเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง

#### 3. การใช้ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ได้บางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง

#### 4. การตอบ

2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ หรือ ใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

5. การให้คะแนนในภาพรวม เป็นการมองผลผลิตการแก้โจทย์ปัญหาทั้งหมด โดยกำหนดในช่วง 0-4 คะแนน ดังนี้

ให้ 0 คะแนน เมื่อกระต่ายวางเปล่าหรือมีข้อมูลง่ายๆ แต่ไม่ปรากฏหลักฐานการคิดคำนวณจากการกระทำที่ไม่เข้าใจปัญหา มีคำตอบที่ไม่ถูกต้องและไม่มีการแสดงวิธีหาคำตอบ

ให้ 1 คะแนน เมื่อมีร่องรอยปรากฏว่าพบวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและคัดลอกข้อมูลที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหาให้เห็นว่ามีความเข้าใจปัญหา มีร่องรอยการแสดงยุทธวิธีการหาคำตอบที่เหมาะสมแต่ไม่สำเร็จ

ให้ 2 คะแนน เมื่อแสดงยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาด และมีร่องรอยปรากฏว่ามีความเข้าใจปัญหา แต่ไม่แสดงการแก้โจทย์ปัญหาเพียงพอที่จะค้นพบคำตอบได้หรือใช้วิธีการคำนวณผิดพลาด จึงได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง นักเรียนพบคำตอบของปัญหาย่อยแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่กระบวนการทำงานไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงให้เห็นกระบวนการทำงาน

ให้ 3 คะแนน เมื่อมีเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องแต่เข้าใจผิดพลาดบางส่วนทำให้คำตอบผิดพลาดในบางส่วนทำให้คำตอบผิด มียุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่เหมาะสมแต่คำตอบผิดโดยไม่ปรากฏเหตุผล หรือมีคำตอบบางส่วนถูกต้อง แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง เลือกยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง แต่การแก้โจทย์ปัญหาไม่สมบูรณ์

ให้ 4 คะแนน เมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาผิดพลาดเล็กน้อย และความผิดพลาดนั้นไม่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลอื่นๆ นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ได้คำตอบถูกต้อง

6. การให้คะแนนแบบประมาณค่า เป็นวิธีการประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่แสดงการคิดคำนวณโดยการให้คะแนนตามอัตราส่วนของการคิดคำนวณ คะแนนอยู่ในช่วง 0-4 คะแนน มีหลักเกณฑ์ คือ ถ้าคิดคำนวณได้ถูกต้องสมบูรณ์ได้ 4 คะแนน ถ้าไม่ถูกต้องสมบูรณ์คะแนนจะลดลงตามลำดับ ก่อนการให้คะแนนด้วยวิธีการประมาณค่าจะต้องตั้งเกณฑ์คะแนนไว้ก่อนจึงจะยุติธรรม แต่ถ้าครูที่มีประสบการณ์น้อยไม่ควรใช้วิธีการประมาณค่า เพราะ การให้คะแนนครูต้องตอบ

ได้ว่านักเรียนคิดคำนวณได้มากน้อย สมบูรณ์อยู่ในระดับใด หากครูขาดประสบการณ์อาจทำให้เกิดการผิดพลาดได้ง่าย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควมมีรายการประเมินที่แสดงถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหา และจะต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะใช้ประเมินผลผู้เรียน นอกจากนี้ควมมีการบันทึกเพิ่มเติมในกรณีที่ผู้เรียนแสดงความสามารถในการมองปัญหาย้อนกลับ โดยการตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา วิธีแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ ตลอดจนการขยายผลของการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไป

เกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาจากรายการประเมิน 4 ประเด็น คือ 1) ความเข้าใจปัญหา 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การสรุปคำตอบ ทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบรวมที่พิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ให้ 4 คะแนน (ดีมาก) - เมื่อเข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน

- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสมสอดคล้อง

กับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่าง

ขั้นตอน

- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์

ให้ 3 คะแนน (ดี)

- เมื่อเข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน

- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้อง

กับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน

- สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์

ให้ 2 คะแนน (พอใช้)

- เมื่อเข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง

- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม

หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน

- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน

ให้ 1 คะแนน (ปรับปรุง) - เมื่อเข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง

- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง แนะนำวิธีการ

แก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละครั้ง ผู้ประเมินอาจกำหนดคะแนนของการแก้ปัญหาแตกต่างกันได้ตามความสำคัญของปัญหา และจะต้องนำผลการประเมินที่ได้แต่ละครั้งมาพิจารณา เพื่อสรุปผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยอาจใช้ค่าร้อยละของคะแนนรวมที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้สรุปผลการประเมินของการทำแบบฝึกหัด และต้องมีการบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ด้วย ในกรณีที่ผู้ประเมินต้องการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละประเด็นย่อยตามกระบวนการแก้ปัญหา อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยที่มีการกำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อยเป็น 3 ระดับ คือ 3, 2, 1 ดังนี้

- 1) ความเข้าใจปัญหา
  - 3 (ดี) เมื่อเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
  - 2 (พอใช้) เมื่อเข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
  - 1 (ปรับปรุง) เมื่อเข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
- 2) การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา
  - 3 (ดี) เมื่อเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา
  - 2 (พอใช้) เมื่อเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
  - 1 (ปรับปรุง) เมื่อเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
- 3) การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
  - 3 (ดี) เมื่อนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
  - 2 (พอใช้) เมื่อนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนยังไม่ชัดเจน
  - 1 (ปรับปรุง) เมื่อนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
- 4) การสรุปคำตอบ
  - 3 (ดี) เมื่อสรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
  - 2 (พอใช้) เมื่อสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
  - 1 (ปรับปรุง) เมื่อไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

เมื่อได้ผลการประเมินการแก้ปัญหาครบทุกครั้งแล้ว ต้องรวมคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมาพิจารณาเพื่อสรุปการประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยอาจใช้ค่าร้อยละของคะแนนรวมมาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินผลเช่นเดียวกับเกณฑ์ของการทำแบบฝึกหัด และต้องมีการบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินไว้ด้วย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556) ได้กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ควรจะมีวิธีการที่มากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง การประเมินที่นิยมใช้กันมี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของด้านที่ต้องการประเมิน ดังนี้

#### 1.1 ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง

0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย

#### 1.2 การเลือกยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องและ

สามารถเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบ

ที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง

#### 1.3 การใช้ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง

1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ได้บางส่วนไปใช้ได้

ถูกต้อง

0 คะแนน สำหรับนำยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง

#### 1.4 การตอบ

2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์

1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์ หรือ ใช้สัญลักษณ์ผิด

0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหาทั้งหมดแบบรวม ไม่ได้แยกเป็นด้านๆ ดังนี้

4 คะแนน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงถึงความเข้าใจปัญหา การใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหา การอธิบายและสรุปคำตอบได้ถูกต้องและชัดเจน

3 คะแนน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาได้ค่อนข้างถูกต้องสมบูรณ์แสดงความเข้าใจปัญหาการใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหา การอธิบายและสรุปคำตอบได้ถูกต้อง

2 คะแนน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาและสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้โจทย์ปัญหาไม่สำเร็จ

1 คะแนน สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่วิธีการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้องบางส่วน แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา และสรุปคำตอบได้บางส่วน และแก้โจทย์ปัญหาไม่สำเร็จ

0 คะแนน สำหรับการไม่แก้โจทย์ปัญหา

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนระบุคำตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนในการหาคำตอบ ขั้นดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตรวจสอบคำตอบ วัดเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ชุด ชุดละ 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผู้วิจัยได้กำหนดการประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด แบบแยกองค์ประกอบ กำหนดคะแนนของการแก้ปัญหาแตกต่างกัน และนำผลการประเมินที่ได้แต่ละขั้นมาพิจารณา เพื่อสรุปผลการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยมีลำดับขั้นตอนการให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ดังนี้

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 5 เกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| รายการ                            | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                  |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | 3                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                 | 0                                                                                |
| 1. ความเข้าใจ<br>ปัญหา            |                                                                                                                                                                 | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน                                                                                            | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง                                                                                                                | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุอะไรเลย             |
| 2. วางแผนแก้<br>โจทย์ปัญหา        | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน ไม่สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมหรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้อง | ไม่แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหา                                                 |
| 3. ดำเนินการแก้<br>โจทย์ปัญหา     | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน ตามแผนที่วางไว้                                                                           | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน แต่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้                                                    | ดำเนินการแสดงวิธีทำได้ถูกต้องบางส่วน และแสดงลำดับขั้นตอนไม่ชัดเจน                                                                                                 | ดำเนินการแสดงวิธีทำไม่ได้ ไม่ถูกต้อง หรือไม่มี การแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา       |
| 4. การตรวจสอบการ<br>แก้โจทย์ปัญหา |                                                                                                                                                                 | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์                                                                                              | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์                                                                                                                      | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ถูกต้องน้อยมาก หรือไม่มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ |

## วิจัยเชิงปฏิบัติการ

### ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

กาญจนา วัฒนา (2551) ได้ให้ความหมายว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การวิจัยประยุกต์แบบหนึ่ง เป็นการวิจัยที่สะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองเป็นวงจรแบบต่อเนื่องไม่สิ้นสุด โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน การปฏิบัติการสังเกต และการสะท้อนผลกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

ชวลิต ชูกำแหง (2565) ได้ให้ความหมายว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการแก้โจทย์ปัญหา การปฏิบัติในหน้าที่ของตนเอง ผ่านการวิเคราะห์สะท้อนผลการปฏิบัติงาน เป็นวงจรทำงานที่อาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งได้สรุปความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 ประการ ได้แก่

1. การปฏิบัติงานของตนเอง (action) กล่าวคือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มต้นจากการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาการทำงานของตนเอง หรือการมีเป้าหมายใหม่เกี่ยวกับการทำงานของตน เช่น งานของครูก็คือ เรื่องสภาพปัญหาในการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก
2. การวิจัย (research) กล่าวคือ ในการทำงานปกติ อาจจะขาดการวางแผนรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้การแก้โจทย์ปัญหาไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ดังนั้น การวิจัยเชิงปฏิบัติการจำเป็นต้องออกแบบการเก็บข้อมูล เช่น การบันทึกหลังการสอนของครู หรือใช้วิธีการต่างๆ อันนำไปสู่เป้าหมายการสอนของครู
3. การมีส่วนร่วม (participation) กล่าวคือ การทำงานที่ดีในแต่ละวงจรจำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนา ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งกรณีตัวอย่างนี้ เช่น การสะท้อนผลจากกลุ่มเป้าหมายการวิจัย ซึ่งได้แก่นักเรียนของครู ผ่านเครื่องมือที่ครูเตรียมไว้ เช่น แบบสะท้อนการเรียนรู้ แบบบันทึกการเรียนรู้ ฯลฯ หรือการสะท้อนกลับจากผู้ร่วมวิจัย(participant) ซึ่งหมายถึงเพื่อนครูที่ร่วมสะท้อนผลเกี่ยวกับการเรียนการสอน

Dorothy (2009) ได้กล่าวไว้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการถือเป็นกระบวนการภาคสนามที่เข้มข้น เป็นกระบวนการที่กำหนดให้ครูผู้สอนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในสภาพแวดล้อมที่กำลังศึกษา โดยผู้สังเกตการณ์เข้าร่วมคือครูผู้สอนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมทั้งหมด ในสภาพแวดล้อมที่กำลังศึกษา และมีปฏิสัมพันธ์ตามธรรมชาติกับอาสาสมัคร ครูสามารถใช้ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และทักษะการวิจัยในลักษณะที่เป็นกลาง เช่น การสัมภาษณ์และบันทึก บันทึกกระหว่างการสังเกต กระบวนการภาคสนามต้องการให้นักวิจัยรวบรวมข้อมูลหลายแบบ จัดระเบียบข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ผลการวิจัย เพื่อออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ครูใช้ผลการวิจัยไปพัฒนาปรับปรุงการสอนต่อไป สิ่งเหล่านี้ทำให้การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับครูผู้สอน

Nataliya (2015) ได้กล่าวไว้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้เชิงปฏิบัติในการแสวงหาวัตถุประสงค์ของมนุษย์ที่คุ้มค่า พยายามรวบรวมการกระทำและการไตร่ตรอง ทฤษฎีและการปฏิบัติในการ การมีส่วนร่วมกับผู้อื่น ในการแสวงหาแนวทางแก้ไขในทางปฏิบัติ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยที่วางแผนจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น สร้างและนำเครื่องมือแก้โจทย์ปัญหาไปใช้จริง มีการสังเกตผลตอบรับหรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างการใช้เครื่องมือ แล้วนำผลที่ได้ไปพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขต่อไป ทั้งนี้ วิจัยปฏิบัติการเกิดจากการมีส่วนร่วมของคณะครูหรือคณะนักเรียน ร่วมกันสังเกต การตอบรับผล นำไปสู่การออกแบบวิธีแก้ไขปัญหาคิดขึ้น

### ลักษณะสำคัญของวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักวิชาการการศึกษาได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ไว้ดังนี้

Jim Parsons (1948) กล่าวว่า วิจัยเชิงปฏิบัติการ จะค้นพบคำตอบได้จากการแก้โจทย์ปัญหาตามบริบทนั้นๆ มุ่งเน้นที่การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องนั้นๆ โดยเฉพาะ ใช้กลยุทธ์การวิจัยขั้นพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ร่วมกัน และไม่มีแรงผลักดันให้สรุปกรณีอื่นๆ

ข้อสรุป 9 ประการที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้ (Mertler, 2006: 11-12 อ้างถึงใน ขวสิทธิ์ ชูกำแพง, 2565)

1. ประเด็นการวิจัยเป็นปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน(practical problem) ที่ผู้ปฏิบัติงานมีมักประสบขณะปฏิบัติงาน การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการเพื่อปรับปรุงคุณภาพการทำงาน การจัดการศึกษาหรืองานทั่วไป โดยเน้นการร่วมมือผู้เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทำความเข้าใจในการปรับปรุงการทำงาน ภายใต้เงื่อนไขกระบวนการวิจารณ์และสะท้อนตนเอง
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเน้นการมีส่วนร่วมระหว่าง ครู ผู้บริหาร ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์เชิงพลังอำนาจ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอนจะต้องอยู่ภายใต้บรรยากาศการมีส่วนร่วม การร่วมมือร่วมใจ การไว้วางใจ การเป็นมิตร และความเสมอภาคเท่าเทียมกัน การเปิดใจกว้างยอมรับความคิดเห็น
3. มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจต่อสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานอย่างลุ่มลึก เป็นประเด็นที่ไม่เกินกำลังของนักวิจัย และกระจำจซ์ภายใต้กระบวนการใคร่ครวญ ตรวจสอบในลักษณะการสะท้อนกลับผล หรือวิธีการที่ใช้ในการปฏิบัติที่นักวิจัยได้ลงมือทำอย่างวิเคราะห์ วิเคราะห์โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอันนำไปสู่การแก้โจทย์ปัญหาในการปฏิบัติครั้งต่อไปให้เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมบริบทมากยิ่งขึ้นนอกจากนี้ยังมุ่งศึกษาสภาวะการณ์เงื่อนไขการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

4. มุ่งเน้นการตีความตามเหตุการณ์ หรือสภาวะการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นตามความคิดเห็น หรือทัศนคติของผู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน เนื่องจากมีความเชื่อว่าการกระทำการสื่อสาร พฤติกรรมของมนุษย์ที่สถานการณ์หรือเหตุการณ์ใดๆ สามารถตีความได้โดยพิจารณาจากแรงจูงใจ ความเชื่อเจตนาหรือจุดมุ่งหมายของการแสดงพฤติกรรม ประกอบกับบริบทสิ่งแวดล้อม ที่ก่อให้เกิด พฤติกรรมนั้น การวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งอิงแนวคิดดังกล่าว มากกว่าการอาศัยแนวคิดทฤษฎีหรือ หลักการทางวิทยาศาสตร์

5. การดำเนินการวิจัย มักใช้แนวคิดผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ การวิจัยเชิง คุณภาพโดยทั่วไปแล้ว งานวิจัยปฏิบัติการมีแนวโน้มจะเป็นวิจัยเชิงคุณภาพมากกว่าวิจัยเชิงปริมาณ เนื่องจากมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำความเข้าใจกับการปฏิบัติหรือการดำเนินการเรื่องใดที่มีความเฉพาะ กับสถานที่และเวลาโดยเน้นสาระสนเทศเพื่อการปรับปรุงการปฏิบัติซึ่งหลักวิธีวิทยาวิจัยกล่าวว่าการ วิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถใช้วิธีการเชิงปริมาณเชิงคุณภาพและวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นตัวเลขและไม่ใช ตัวเลขโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการปฏิบัติให้บรรลุตามเป้าหมาย

6. การวิจัยเชิงปฏิบัติการในกระบวนการหลักหลักคือวางแผน(Plan) ปฏิบัติ(Act) สังเกต (Observe) ปรับปรุงและสะท้อนผล(Reflect) มีคำย่อว่า PAOR หรือวงจรปฏิบัติการการทำงานอื่นๆ ที่สอดคล้องกันเช่นการประยุกต์การพัฒนาบทเรียนร่วมกันมาเป็นวงจรในการวิจัยดังกล่าวซึ่ง เปรียบเสมือนวงจรการวิจัยในชั้นเรียนที่เป็นที่นิยมในประเทศญี่ปุ่นและเป็นกระบวนการชุมชนแห่ง การเรียนรู้ทางวิชาชีพ

7. การเสนอผลการวิจัยเน้นการเสนอในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ การนำเสนอมักใช้ รูปแบบสำนวนในระดับที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจได้ หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์วิชาการเฉพาะที่บุคคล ทั่วไปไม่เข้าใจ คำอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย ตลอดจนผลงานวิจัยสามารถตรวจสอบความตรง และจากการสนทนาระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดจนกระบวนการวิจัย

8. ผ่อนคลายความเข้มงวดในระเบียบวิธีวิจัยการดำเนินการปฏิบัติไม่ยึดติดกับกรอบของ การจัดกระทำ และควบคุมตัวแปรแบบเคร่งครัดเหมือนกับการวิจัยเชิงทดลองหรือใช้สถิติที่ซับซ้อนใน การควบคุมตัวแปรได้อย่างไร การวิจัยเชิงปฏิบัติการก็ยังให้ความสำคัญกับการควบคุมคุณภาพด้าน ความตรงภายใน ไม่ละเลยความสำคัญทั้งการศึกษาค้นคว้าตามแนวทางการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ หากแต่มีวิธีการศึกษาที่ปรับให้สอดคล้อง กลมกลืนกับธรรมชาติของการปฏิบัติที่แท้จริงตาม สภาวะการณ์ทางสังคมและบริบททางวัฒนธรรมรูปแบบการวิจัยคล้ายการวิจัยกึ่งทดลองร่วมกับการ วิจัยเชิงคุณภาพเช่นการศึกษากรณี การศึกษาชาติพันธุ์พรรณนามากกว่าการวิจัยเชิงทดลองจริง

9. ผลของการวิจัยไม่เน้นการอ้างอิงข้อสรุปการวิจัยไปยังต่างบริบทการวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่

เน้นการขยายผลการวิจัยหรือข้อสรุปไปยังสถานที่หรือบริบทอื่นที่มีความแตกต่างจากบริบทที่ได้ทำวิจัย เพราะการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่เน้นการควบคุมแล้วดูผลที่เกิดขึ้นเหมือนการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงปฏิบัติการจะสรุปอ้างอิงได้เฉพาะในขอบเขตของการศึกษาแต่การอ้างอิงจะมีแนวโน้มทำได้เมื่อบริบทหรือสถานะที่ใกล้เคียงกัน

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่แก้โจทย์ปัญหาเฉพาะเรื่อง เฉพาะบริบท ไม่มีการควบคุมตัวแปร และมีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้น ทั้งนี้การแก้ไขปัญหาต้องเกิดจากการร่วมมือจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนครู ผู้บริหาร หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ร่วมกันวางแผนนำไปสู่การปฏิบัติ สังเกตการณ์ และสะท้อนผลกลับ

### รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ชวลิต ชูกำแพง(2565) กล่าวว่า นักวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้พัฒนากระบวนการการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความคิด ความเชื่อของตนเอง รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติที่เป็นที่นิยม ดังนี้

รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Elliot มีขั้นตอนดังนี้ (James McKernan, 1996)

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาหรือแนวคิด (Identifying initial idea)

ขั้นที่ 2 ค้นหาหาความจริงและทำการวิเคราะห์ข้อมูล (Fact finding & analysis)

ขั้นที่ 3 จัดทำแผน (General plan)

ขั้นที่ 4 นำแผนไปใช้จริงและผลกระทบ (Implementation & Effect)

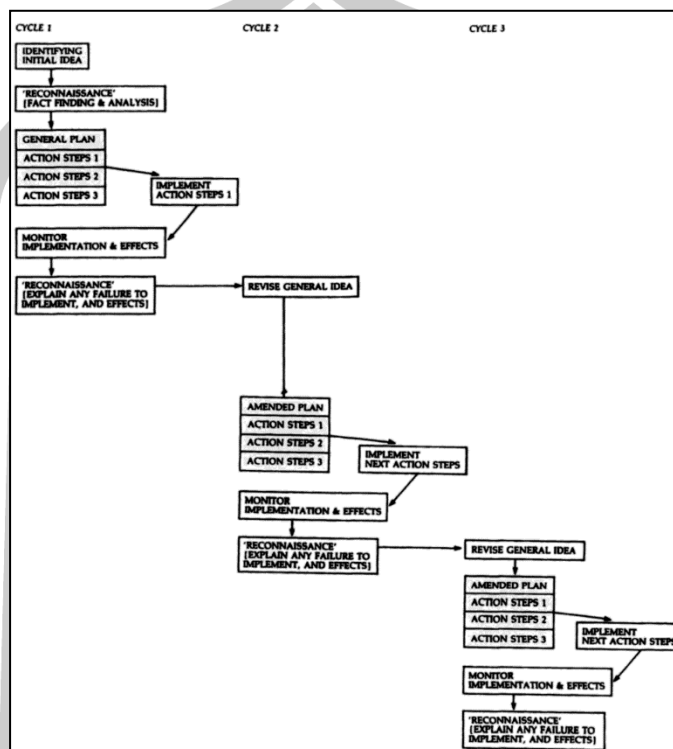
ขั้นที่ 5 การตรวจสอบการนำแผนไปใช้จริงและสังเกตผลกระทบ(Monitor Implementation & Effect)

ขั้นที่ 6 อธิบายถึงข้อผิดพลาดที่เกิดจากการนำแผนไปใช้ (Explain any failure to Implementation & Effect)

ขั้นที่ 7 ทบทวนแผนเดิม (Revise General plan)

ขั้นที่ 8 แก้ไขแผน (Amended plan) เพื่อจะนำไปวางแผนปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 1 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Elliot  
ที่มา : (Elliot , 1996 cited in James McKernan, 1996)



รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kurt Lewin มีขั้นตอน ดังนี้ (Lewin, 1948)

ขั้นที่ 1 กำหนดความคิดทั่วไปหรือความคิดริเริ่มหรือประเด็นปัญหาที่ต้องการพัฒนาเป็นการเริ่มต้นด้วยการพิจารณาว่าจะปรับปรุงส่วนไหนในการทำงานโดยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมการคิดวิเคราะห์หว่าอะไรเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือพัฒนาในการเริ่มต้นจะเน้นการตัดสินใจร่วมกันบนพื้นฐานความเป็นไปได้

ขั้นที่ 2 ตรวจตราหรือค้นหาข้อเท็จจริงเป็นการตรวจสอบเพื่อความรอบคอบให้ทราบข้อเท็จจริงของปัญหาอันจะนำไปสู่การวางแผนเพื่อแก้ไขหรือพัฒนา

ขั้นที่ 3 การวางแผนโดยผู้วิจัยต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่าวิธีการนั้นสามารถปฏิบัติได้จริงจากนั้นจึงวางแผนในการปฏิบัติ

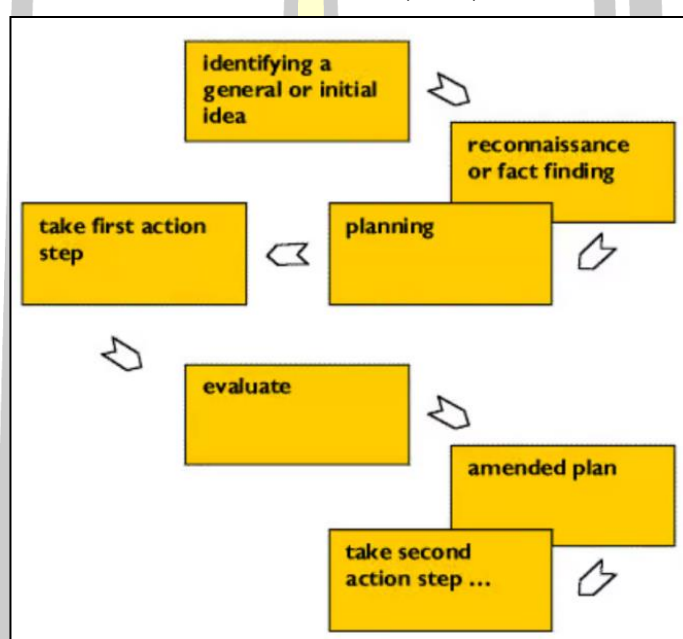
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการในวงจรแรกเป็นการเริ่มต้นดำเนินการเพื่อแก้ไขปรับปรุงการทำงานซึ่งเมื่อดำเนินการผู้วิจัยจะได้รับข้อมูลข้อเท็จจริงใหม่เพื่ออธิบายและประเมินผลการปฏิบัติในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 5 การประเมินผลเป็นการติดตามผลการปฏิบัติงานและประเมินผลการปฏิบัติ ในขั้นนี้ กลุ่มเป้าหมายและผู้ร่วมวิจัยทุกคนต้องมีการสะท้อนกลับข้อมูลที่น่าสนใจอย่างชัดเจน เพื่อจะนำข้อมูลสารสนเทศมาปรับปรุงแผนปฏิบัติการในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแผนปรับปรุงแผนเพื่อจะนำไปวางแผนปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 2 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของKurt Lewin

ที่มา : Lewin (1948)



รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr and Kemmis มีขั้นตอน ดังนี้ (Kemmis, 1988 อ้างถึงใน ชาลิต ชูกำแพง, 2565)

ขั้นที่ 1 การวางแผน(Plan) เริ่มต้นด้วยสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคคลภายในโรงเรียนให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการให้แก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้นเกี่ยวกับลักษณะของปัญหา เกี่ยวกับใครกำหนด แนวทางการปฏิบัติการณไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติตามแผนภายใต้การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง หรือจากการศึกษาที่คิดถึงเหตุการณ์ในอดีตของผู้วางแผนปฏิบัติ ภายใต้การตระหนักถึงปัจจัยสนับสนุนหรือขัดขวางความสำเร็จในการปฏิบัติ โดยคำนึงถึงความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการปฏิบัติ

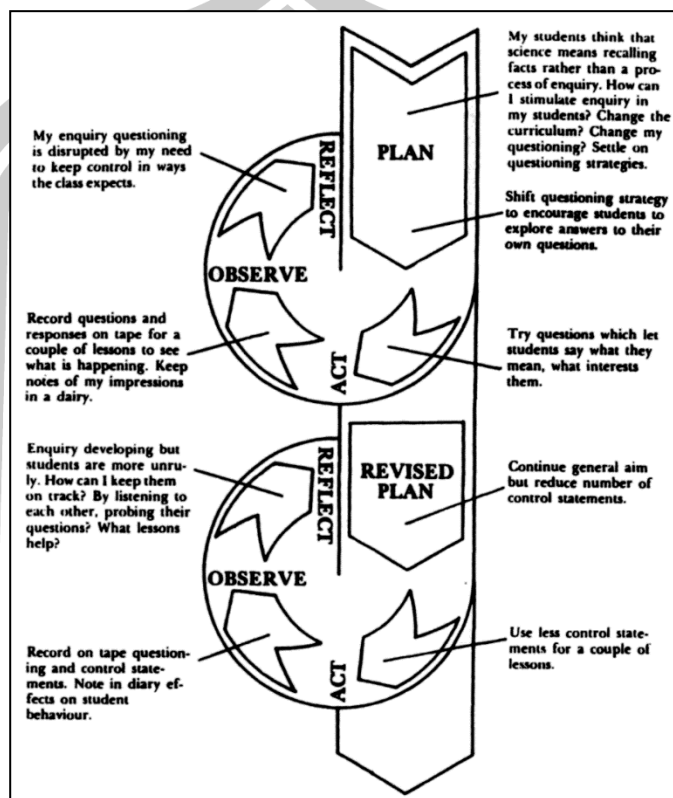
ขั้นที่ 2 การปฏิบัติเป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในชั้นวางแผนมาดำเนินการในการปฏิบัติจริงทำให้การปฏิบัติการปฏิบัติไม่เป็นไปตามแผนจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานประกอบไปด้วยเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผนแผนที่กำหนดขึ้นควรจะต้องมีความยืดหยุ่นเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขปัจจัยที่เป็นจริงได้ขนาดนั้นการปฏิบัติที่ดีจะต้องมีการดำเนินการต่อเนื่องเป็นระบบภายใต้การตัดสินใจว่าสิ่งใดควรดำเนินการตามแผนสิ่งใดควรปรับเปลี่ยนซึ่งในการปฏิบัติอาจเกิดสมมุติฐานชั่วคราวเกิดขึ้นได้ซึ่งสมมุติฐานดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาผ่านไป

ขั้นที่ 3 การสังเกตเป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นอาจเป็นสิ่งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง อาศัยเครื่องมือการเก็บข้อมูลค่าช่วยตลอดจนการสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุน ปัจจัยขัดขวางการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โดยการสังเกตที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยมีขอบเขตไม่กว้างหรือแคบจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการสะท้อนกลับผลการปฏิบัติการเชิงปฏิบัติการจะต้องมีความยืดหยุ่นไวต่อเหตุการณ์ต่างๆพร้อมที่จะรับรู้และเข้าใจ

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล การประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาหรือสิ่งที่เป็นข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการวิจัยร่วมกับกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง จะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆในการคิดไตร่ตรองในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยใคร่ครวญถึงความสัมพันธ์กับสภาพของสังคมและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนและของระบบการศึกษาที่ประกอบการอยู่โดยผ่านการถูกอภิปรายปัญหาการประเมินโดยกลุ่มที่ทำให้ได้แนวทางการพัฒนาการดำเนินกิจกรรมและเป็นข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติในวงจรต่อไป

พหุ ประเด็น ชีว

รูปที่ 3 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Carr and Kemmis  
 ที่มา : Mc Taggart, 1982 cited in James McKernan, 1996



ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนคูวังบอน ผ่านการวางแผนจากการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น สร้างและนำเครื่องมือแก้โจทย์ปัญหาไปใช้จริง มีการสังเกตผลตอบรับหรือปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลที่ได้ไปพัฒนาและแก้ไขในวงจรต่อไป ผู้วิจัยใช้รูปแบบวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis McTaggart จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ มีขั้นตอนดังนี้

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้จำนวน 4 คาบเรียน 1 สัปดาห์ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยมแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วมสังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บเป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครูที่ร่วมสังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรปฏิบัติการถัดไป

#### วงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้ โดยนำผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะใช้ดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วม

สังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บเป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่น่าข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม มาวิเคราะห์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครูที่ร่วมสังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการวงจรปฏิบัติการถัดไป

### วงจรปฏิบัติการที่ 3

ขั้นวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการเรียนรู้ โดยนำผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาใช้ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะใช้ดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่รูปหลายเหลี่ยม แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

ขั้นการปฏิบัติ (Action) หมายถึง ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

ขั้นการสังเกต (Observation) หมายถึง ขั้นตอนที่สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้และ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกเหตุการณ์ ทั้งนี้การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนจะมีคณะครู จำนวน 2 คน ร่วมสังเกตการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ปรับปรุงแก้ไข แก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ จัดเก็บเป็นข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) หมายถึง ขั้นตอนที่น่าข้อมูลที่ได้จากผลการทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม มาวิเคราะห์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด คณะครูที่ร่วม

สังเกตการสอนสะท้อนผลจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และการอ่านบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการจริงปฏิบัติการถัดไป

### บริบทการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านดอนตูมวังบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต ๒

โรงเรียนบ้านดอนตูมวังบอน เป็นโรงเรียนขนาดเล็กพิเศษ มีนักเรียนทั้งหมด 39 คน ปีการศึกษา 2566 มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน จากการจัดการเรียนรู้ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานเกี่ยวกับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การบวก การลบ การคูณ และการหาร อยู่ในระดับพอใช้ และนักเรียนบางคนมีพื้นฐานอยู่ในระดับดี แต่หากปรับเปลี่ยนจากการตั้งโจทย์เป็นตัวเลขที่มีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ไปเป็นการตั้งสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แล้วให้ดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน ขั้นตอนที่นักเรียนทุกคนสามารถระบุได้ คือ ขั้นตอนทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา นักเรียนมักจะไม่สามารถดำเนินการได้ตั้งแต่ขั้นวางแผนหาคำตอบไปจนถึงขั้นตรวจสอบหาคำตอบได้เลย และมักจะเขียนประโยตสัญลักษณ์โดยการนำตัวเลขที่อยู่ในโจทย์ปัญหามาวก ลบ คูณ และหารกัน อีกทั้งการดำเนินการหาคำตอบไม่ได้สอดคล้องกับประโยตสัญลักษณ์ที่นักเรียนได้ให้ไว้ในขั้นวางแผนการหาคำตอบ โดยเฉพาะเนื้อหาที่จำเป็นต้องใช้สูตรในการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยม จากการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ในการศึกษาที่ผ่านมา สาระการเรียนรู้ที่พบปัญหาในระหว่างการจัดการเรียนรู้มากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมซึ่งจัดอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ซึ่งโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม เป็นดังนี้

ตาราง 6 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์  
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | สาระสำคัญ                                                                                                                                       | เวลา (ชั่วโมง) |
|----------|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1        | รูปหลายเหลี่ยม       | ค 2.1 ป.6/2        | ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม<br>ชนิดของรูปหลายเหลี่ยมที่แบ่งตามจำนวนด้านของรูปหลายเหลี่ยมนั้น มีจำนวนด้านน้อยที่สุดคือ 3 ด้าน เรียกรูปสามเหลี่ยมมี 4 | 1              |

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้ | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|----------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|          |                          |                        | ด้าน เรียงรูปห้าเหลี่ยม มี 5 ด้าน<br>เรียงรูปหกเหลี่ยม 6 ด้าน<br>รูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า ด้านทุก<br>ด้านยาวเท่ากัน มุมทุกมุมมีขนาด<br>เท่ากัน เรียกว่า รูปหลายเหลี่ยม<br>เหลี่ยมปกติ                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   |
|          |                          |                        | ผลรวมของขนาดของมุมภายใน<br>ของรูปหลายเหลี่ยม เท่ากับ<br>(จำนวนด้าน-2)×180°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                 |
|          |                          |                        | ความยาวรอบรูปของรูปหลาย<br>เหลี่ยม เท่ากับ<br>จำนวนด้าน × ความยาวแต่ละด้าน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                 |
|          |                          |                        | พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม<br>- พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู<br>หาได้จาก<br>$\frac{1}{2} \times$ ผลบวกของความยาวด้าน<br>คู่ขนาน × ความสูง<br>- พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส<br>สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยม<br>รูปดาว หาได้จาก<br>$\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของความยาวของเส้น<br>ทแยงมุม<br>- การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม อาจ<br>ทำได้โดย แบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูป<br>สามเหลี่ยม แล้วหาพื้นที่ของแต่ละ<br>รูป จากนั้นนำพื้นที่ทั้งหมดมา<br>รวมกัน | 3                 |

| ลำดับที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้ | สาระสำคัญ                                                                                                                                                            | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|----------|--------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|          |                          |                        | - การหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม<br>อาจทำได้โดย แบ่งรูปหลายเหลี่ยม<br>เป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม<br>แล้วหาพื้นที่ของแต่ละรูป จากนั้น<br>นำพื้นที่ทั้งหมดมารวมกัน |                   |
|          |                          |                        | โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลาย<br>เหลี่ยม โดยเริ่มจากทำความเข้าใจ<br>ปัญหา วางแผน แก้ปัญหา<br>ดำเนินการตามแผน และ<br>ตรวจสอบคำตอบ                                        | 12                |
| รวม      |                          |                        |                                                                                                                                                                      | 20                |

เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้เรื่องนี้ครอบคลุมทั้งรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมรูปลาว รูปเรขาคณิตสองมิติดังกล่าวสามารถหาพื้นที่โดยการใช้อนุกรมเป็นส่วนใหญ่ ถึงแม้ว่าครูจะจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนหาคำตอบ ขั้นดำเนินการหาคำตอบ และขั้นตรวจสอบคำตอบ แต่นักเรียนสามารถระบุได้เพียงขั้นทำความเข้าใจเท่านั้น หรือบางคนสามารถทำถึงขั้นการวางแผนหาคำตอบ แต่ยังขาดความมั่นใจในการวางแผนและขาดความชัดเจนในการวางแผนหาคำตอบ นักเรียนบางคนสามารถวางแผนโดยการระบุสูตรการหาพื้นที่ได้แล้ว แต่ไม่สามารถนำสูตรนั้นมาใช้หาคำตอบของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ โจทย์ปัญหารูปแบบการปูกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาว่าต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยกี่แผ่นจึงจะปูกระเบื้องเต็มพื้นที่ จากการสังเกตในชั้นเรียนนักเรียนมักจะขาดความเข้าใจในความสัมพันธ์ของรูปหลายเหลี่ยมที่โจทย์กำหนดให้ นักเรียนบางคนสามารถระบุได้ว่าควรใช้สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมแต่เมื่อลงมือขั้นการดำเนินการหาคำตอบกลับหาคำตอบไม่ได้และไม่มั่นใจในคำตอบของตนเองว่าควรตอบแบบใดจึงจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง เพราะขอบเขตของวิธีการดำเนินการหาคำตอบมีเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น นักเรียนจึงไม่มีโอกาสได้แสดงวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายได้ ทำให้การจัดการเรียนรู้ในปีการศึกษาที่ผ่านมา นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการ

แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมได้เลย ดังจะเห็นได้จากผลการทำแบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 11 คน

ผลการทำแบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม  
(แบบอัตนัย)ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 11 คน

ตาราง 7 คะแนนแบบทดสอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม ข้อที่1

| เลขที่ | ขั้นทำความเข้าใจปัญหา<br>(2 คะแนน) | ขั้นวางแผนแก้<br>โจทย์ปัญหา<br>(3 คะแนน) | ขั้นดำเนินการ<br>แก้โจทย์ปัญหา<br>(2 คะแนน) | ขั้นตรวจสอบ<br>การแก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(3 คะแนน) | รวม<br>(12 คะแนน) |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| 1      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 2      | 2                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 3                 |
| 3      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 4      | 3                                  | 2                                        | 0                                           | 0                                                | 5                 |
| 5      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 6      | 2                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 3                 |
| 7      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 8      | 2                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 3                 |
| 9      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 10     | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 11     | 3                                  | 2                                        | 1                                           | 1                                                | 6                 |

ตาราง 8 คะแนนแบบทดสอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม ข้อที่2

| เลขที่ | ขั้นทำความเข้าใจปัญหา<br>(2 คะแนน) | ขั้นวางแผนแก้<br>โจทย์ปัญหา<br>(3 คะแนน) | ขั้นดำเนินการ<br>แก้โจทย์ปัญหา<br>(2 คะแนน) | ขั้นตรวจสอบ<br>การแก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(3 คะแนน) | รวม<br>(12 คะแนน) |
|--------|------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|
| 1      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |
| 2      | 3                                  | 1                                        | 0                                           | 0                                                | 4                 |

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 3  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 4  | 3 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 5  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 6  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 7  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 8  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 9  | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 10 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| 11 | 3 | 2 | 2 | 1 | 7 |

จากผลการทำแบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปและพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม พบว่า ไม่มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อพิจารณาจากการเขียนตอบแต่ละขั้นตอนแล้วสรุปได้ว่า นักเรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม เป็นอย่างยิ่ง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

**ศุภมาส แก้วมณี (2561)** ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติและการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด การวิจัยนี้เป็นการวิจัยรูปแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบึงบา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 70 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด 2) แบบทดสอบวัด

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ณัฐกุล นินนันทน์ (2564)** ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 /1 โรงเรียนนากอกวิทยาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 18 คน รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ค21101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เรื่องเศษส่วน จำนวน 12 แผน เวลา 12 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1-3 และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 30.89 คิดเป็นร้อยละ 77.22 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 14 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) นักเรียนมีคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.50 คิดเป็นร้อยละ 72.50 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**วรรณนิภา สารสุวรรณ (2564)** ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 งานวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปริมาตร และความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดของครูผู้สอน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเกิดการอุดม จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีจำนวน 4 แผน ใช้เวลาในการสอน 6 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 21 ข้อ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านครูผู้สอน จำนวน 13 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าความสอดคล้องของเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยของเพียร์สัน การทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent Samples) การทดสอบค่าทีกับเกณฑ์ โดยใช้ One Group Pretest-Posttest Design และค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด มีค่าเป็น 80.59/80.02 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน 2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง ปริมาตรและความจุของ

ทรงสละเหลี่ยมมุมจากของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีร้อยละเป็น 79.05 4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

**พรรณพร สุขเกษม (2565)** ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด(Open Approach) เพื่อเสริมทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบางเนียง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) ประชากรที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบาง เนียง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ที่เน้นทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ และหาร เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 3. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ และหาร 4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด (Open Approach) เพื่อเสริมทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า 1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ  $E1/E2 = 84.11/80.40$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.08 คะแนน หรือร้อยละ 36.93 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีเปิด พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.22 คะแนน หรือร้อยละ 35.17 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4. ความพึงพอใจโดยรวมต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับมาก

**สมัทนา หาญสุริย์ (2565)** ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด(Open Approach) ร่วมกับ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดงหลวง จำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบปรนัย 4 ตัวเลือก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า T(t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### งานวิจัยต่างประเทศ

Lloyd Munroe (2015) ได้ศึกษา The Open-Ended Approach Framework (กรอบแนวทางปลายเปิด) บทความนี้อธิบายกรอบการสอนที่ครูสามารถใช้เพื่อสนับสนุนนักเรียนที่มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาปลายเปิด โดยการอธิบายว่าครูผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นสองคนประสบความสำเร็จในการประยุกต์ปัญหาปลายเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างไร กรอบแนวคิด Open-Ended Approach (OPA) ประกอบด้วยสองส่วนหลัก: การทำความเข้าใจความรู้ทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่วนต่างๆ ได้รับการวิเคราะห์ข้ามกับคำตอบของนักเรียน เพื่อให้มีการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมว่าครูใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อสนับสนุนนักเรียนอย่างไร มีการเสนอว่าครูสามารถใช้กรอบการทำงานนี้เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบปลายเปิดและปัญหาเปิดอื่นๆ ในห้องเรียนคณิตศาสตร์ของพวกเขา กรอบ OPA สามารถสนับสนุนการศึกษาของครู การออกแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์ และการวิจัยทางการศึกษาครูชาวญี่ปุ่นผู้เชี่ยวชาญสองคนถูกสังเกตโดยใช้วิธีเปิดที่มีปัญหาปลายเปิดมาสอนคณิตศาสตร์ถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูคนหนึ่งเคยเป็นสังเกตได้ในช่วงภาคเรียนฤดูหนาว (ต.ค.-ก.พ.) และอีกคนหนึ่งร่วมสังเกตการณ์ในระหว่างภาคเรียน

ฤดูร้อน (เม.ย.-ก.ค.) ในเดือนที่4ของการสังเกตแต่ละครั้ง มีการเลือกชั้นเรียนสำหรับถ่ายวิดีโอของหน่วย ต่อมา มี 10 บทเรียนต่อเนื่องกันอัดวิดีโอแล้ว สองคลาสนี้คลาสหนึ่งมีผู้แสดงของนักเรียนและอื่นๆที่มีระดับต่ำนำนักเรียนมาแสดงเป็นกรณีศึกษาในช่วงสิ้นสุดของแต่ละภาคการศึกษาจะมีนักศึกษา ขอให้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของตนการเรียนรู้ด้วยปัญหาปลายเปิด ตัวอย่างของนักเรียนได้รับเลือกให้เข้ารับการสัมภาษณ์ตามความเหมาะสม การตอบแบบสอบถามอาจารย์ก็เป็นสัมภาษณ์ช่วงปลายภาคเรียน ที่การวิจัยมุ่งเน้นไปที่การกระทำของครูมาก่อนระหว่างและหลังบทเรียนตลอดจนนักเรียนการตอบสนองระหว่างและหลังแต่ละบทเรียน ข้อมูลคือรวบรวมผ่านการสังเกตโดยตรง บททดสอบเสียงจากบทเรียน แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ด้วยวิดีโอเทป ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากนักศึกษาถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนหลักฐานในการพัฒนารอบ ผลสรุปคือครูทั้งสองได้สร้างห้องเรียนที่เป็นมิตร บรรยากาศที่นักเรียนมีอิสระในการแบ่งปันความเห็นโดยไม่ถูกเยาะเย้ย เป้าหมายของชั้นเรียน คือ การเรียนรู้และนักเรียนทำงานเป็นทีมเพื่อให้บรรลุผลนี้ มักจะได้ยินนักเรียนให้กำลังใจพวกเขาเพื่อนร่วมงานและได้รับการสนับสนุนให้ทำดีที่สุด ความผิดพลาดถูกมองว่าเป็นเพียงสัญญาณของความไม่รู้มากกว่าเป็นสัญญาณของความล่าช้า คณะครูได้ให้กำลังใจนักเรียนเพื่อช่วยเหลือผู้ที่ขาดความเข้าใจคาดหวังให้นักเรียนชั้นสูงกว่านี้มาช่วยเหลือสิ่งเหล่านั้นที่กำลังดิ้นรน มีความเคารพนับถืออย่างสูงในหมู่สมาชิกของชั้นเรียน ปัจจัยเหล่านี้ก็ได้เน้นย้ำข้อกำหนดสำหรับการประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จรอบการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

Erhan Bingölbali (2021) ได้ศึกษา An Examination of Open-Ended Mathematics Questions' Affordances (ข้อสอบคำถามปลายเปิดทางคณิตศาสตร์) การศึกษานี้สำรวจความสามารถในการยอมรับของคำถามปลายเปิดเมื่อเปรียบเทียบกับคำถามปลายเปิด คำถามปลายปิดแบบวัดผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการทำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์สำหรับจุดประสงค์นี้ แบบสอบถามที่ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด 2 ข้อและคำถามปลายปิด 2 ข้อถูกนำไปใช้กับ 36 ข้อ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คำถามถูกจัดเตรียมโดยพิจารณาจากสี่ประเภท: 1) คำถามกับหนึ่งผลลัพธ์ที่ถูกต้อง (ปลายปิด) 2) คำถามที่มีผลลัพธ์คงที่หลายรายการ (ปลายปิด) 3) คำถามที่มีผลลัพธ์หลายตัวแปร (ปลายเปิด) และ 4) คำถามที่มีผลลัพธ์ไม่จำกัด (ปลายเปิด) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ความถูกต้องไม่ถูกต้อง ไม่จัดหมวดหมู่และหมวดหมู่ที่ไม่ได้รับคำตอบตลอดจนเกี่ยวกับความหลากหลายของคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการแสดงที่ต่ำกว่าสำหรับคำถามที่ต้องการผลลัพธ์ที่เรขาคณิตจำกัด ได้แก่ ขาดลักษณะทั่วไปหรือกฎทั่วไปในการตอบสนอง และพวกเขาให้คำตอบที่หลากหลายมากขึ้นสำหรับคำถามปลายเปิด การค้นพบนี้ถูกอภิปรายเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง เช่น เป็นความคิดสร้างสรรค์และการคิดที่แตกต่างเนื่องจากมักเกี่ยวข้องกับ

คำถามปลายเปิดและของพวกเขาค่าใช้จ่าย ในที่สุดก็มีการนำเสนอความหมายบางส่วนและเน้นประเด็นการวิจัยเพิ่มเติม

**Mela Aziza(2021)** ได้ศึกษา A Teacher Questioning Activity: The Use of Oral Open-ended Questions in Mathematics Classroom(คำถามของครูกิจกรรม: การใช้คำถามปลายเปิดในห้องเรียนคณิตศาสตร์) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการซักถามของครูโดยใช้ปากเปล่า คำถามในห้องเรียนคณิตศาสตร์ในสามขั้นตอน: ครูถามปลายเปิดคำถามคณิตศาสตร์ ปากเปล่า นักเรียนตอบคำถาม และครูตอบเพื่อคำตอบ งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับครูคณิตศาสตร์และนักเรียนปี 7 นักเรียน (อายุ 11-12 ปี) ในโรงเรียนมัธยมในสหราชอาณาจักร กลุ่มตัวอย่างเลือกโดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้เป็นการสังเกตบทเรียนความยาว 45 นาที 3 ครั้งโดยใช้บันทึกภาคสนามและการบันทึกเสียงบันทึกและบันทึกของการบันทึกได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบสำหรับคำถามวิจัยสามข้อ ผลปรากฏว่าครูจัดทำแบบใดคำถามปากเปล่า ครูถามคำถามปลายเปิดสองหรือสามคำถาม นักเรียนตอบคำถามเหล่านั้นด้วยคำตอบที่แตกต่างกัน คำตอบไม่เพียงแต่ถูกต้องเท่านั้นแต่ยังไม่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน เมื่อได้คำตอบแล้วอาจารย์ก็ตอบโดยถามคำถามติดตามผลทั้งปลายปิดและปลายเปิด

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิธีแบบเปิด(Open Approach) สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้สถานการณ์หรือปัญหาปลายเปิดที่มีลักษณะใหม่ และผู้เรียนไม่เคยประสบพบเจอมาก่อน ครูผู้สอนให้ความสำคัญ เปิดใจยอมรับวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่มีอยู่อย่างหลากหลาย นอกจากนี้วิธีแบบเปิดเป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้ และลงมือปฏิบัติ หรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จะพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์

พูน ปณ จิต ชีเว

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยวิธีการสอนแบบเปิด ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหัวข้อต่อไปนี้

##### แบบแผนการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านดอนคูวังบอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 8 คน

##### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

###### เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม โดยวิธีการสอนแบบเปิด จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 3 ชุด ชุดละ 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน คะแนนรวมชุดละ 50 คะแนน

###### เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย

3. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน ใช้สำหรับประเมินพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยจะทำการสังเกตระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมสร้างให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ พฤติกรรมด้านการทำงานและการให้ความร่วมมือในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. แบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน ใช้สำหรับให้นักเรียนจดบันทึกเหตุการณ์ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ของครู นักเรียนมีความคิด ความรู้สึกอย่างไรในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเก็บข้อมูลว่านักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนในคาบเรียนนั้นอย่างไร และครูสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน

ตาราง 9 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละวงจรปฏิบัติการ

| วงจรปฏิบัติการ | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย                                                      | วิธีเก็บข้อมูล                                                                | การวิเคราะห์ข้อมูล                            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1              | แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4) | ทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบอัตนัย    | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผ่าน/ ไม่ผ่าน |
|                | แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน                                                    | ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย                                                       | พรรณนา                                        |
|                | แบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน                                                   | การบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน                                                 | พรรณนา                                        |
| 2              | แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8) | แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผ่าน/ ไม่ผ่าน |
|                | แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน                                                    | ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย                                                       | พรรณนา                                        |
|                | แบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน                                                   | การบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน                                                 | พรรณนา                                        |
| 3              | แบบทดสอบวัดความสามารถใน                                                         | แบบทดสอบวัด                                                                   | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70                            |

| วงจร<br>ปฏิบัติการ | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย                                   | วิธีเก็บข้อมูล                                                                | การวิเคราะห์ข้อมูล            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                    | การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์<br>(แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12) | ความสามารถในการแก้<br>โจทย์ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ ชุดที่ 3<br>เป็นแบบทดสอบอัตนัย | ของคะแนนเต็ม<br>ผ่าน/ ไม่ผ่าน |
|                    | แบบสังเกตพฤติกรรมของ<br>นักเรียน                             | ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย                                                       | พรรณนา                        |
|                    | แบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน                                | การบันทึกเหตุการณ์<br>ของผู้เรียน                                             | พรรณนา                        |

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม โดยวิธีการสอนแบบเปิด จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทราบแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรและเนื้อหาสาระ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ และพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 10 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้                   | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                               | สาระสำคัญ                                                                                                 | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
| 1. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูป(1) | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของ<br>รูปหลายเหลี่ยม เริ่มจากทำ<br>ความเข้าใจปัญหา | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้                   | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                                      | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                | <p>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br/>และนำไปใช้</p> <p><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br/>แสดงวิธีหาคำตอบ<br/>ของโจทย์ปัญหา<br/>เกี่ยวกับความยาว<br/>รอบรูปและพื้นที่<br/>ของรูปหลาย<br/>เหลี่ยม</p>                                                                                       | <p>วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการ<br/>ตามแผน และตรวจสอบ<br/>คำตอบ</p> <p>- การหาความยาวรอบรูปของ<br/>รูปหลายเหลี่ยม สามารถทำได้<br/>โดยวิธีการนำความยาวของ<br/>ด้านทุกด้านมารวมกัน<br/>หรือถ้าเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้าน<br/>เท่าให้นำจำนวนด้านคูณกับ<br/>ความยาวของด้านหนึ่งด้าน</p>                                                                                                              |              |                   |
| 2. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูป(2) | <p><b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br/>เข้าใจพื้นฐาน<br/>เกี่ยวกับการวัด วัด<br/>และคาดคะเนขนาด<br/>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br/>และนำไปใช้</p> <p><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br/>แสดงวิธีหาคำตอบ<br/>ของโจทย์ปัญหา<br/>เกี่ยวกับความยาว<br/>รอบรูปและพื้นที่<br/>ของรูปหลาย<br/>เหลี่ยม</p> | <p>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br/>ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของ<br/>รูปหลายเหลี่ยม เริ่มจากทำ<br/>ความเข้าใจปัญหา วางแผน<br/>แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน<br/>และตรวจสอบคำตอบ</p> <p>- การหาความยาวรอบรูปของ<br/>รูปหลายเหลี่ยม สามารถทำได้<br/>โดยวิธีการนำความยาวของ<br/>ด้านทุกด้านมารวมกัน หรือถ้า<br/>เป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าให้<br/>นำจำนวนด้านคูณกับความยาว<br/>ของด้านหนึ่งด้าน</p> | 1            | 1                 |
| 3. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูป(3) | <p><b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br/>เข้าใจพื้นฐาน<br/>เกี่ยวกับการวัด วัด<br/>และคาดคะเนขนาด<br/>ของสิ่งที่ต้องการวัด</p>                                                                                                                                                     | <p>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br/>ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของ<br/>รูปหลายเหลี่ยม เริ่มจากทำ<br/>ความเข้าใจปัญหา วางแผน<br/>แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน</p>                                                                                                                                                                                                                                  | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้                                 | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                              | และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม                                                                                                           | และตรวจสอบคำตอบ<br>- การหาความยาวรอบรูปของ<br>รูปหลายเหลี่ยม สามารถทำได้<br>โดยวิธีการนำความยาวของ<br>ด้านทุกด้านมารวมกัน หรือถ้า<br>เป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าให้<br>นำจำนวนด้านคูณกับความยาว<br>ของด้านหนึ่งด้าน                                                                                                                                                 |              |                   |
| 4. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูป(4)               | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของ<br>รูปหลายเหลี่ยม เริ่มจากทำ<br>ความเข้าใจปัญหา วางแผน<br>แก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน<br>และตรวจสอบคำตอบ<br>- การหาความยาวรอบรูปของ<br>รูปหลายเหลี่ยม สามารถทำได้<br>โดยวิธีการนำความยาวของ<br>ด้านทุกด้านมารวมกัน หรือถ้า<br>เป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าให้<br>นำจำนวนด้านคูณกับความยาว<br>ของด้านหนึ่งด้าน | 1            | 1                 |
| 5. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>สี่เหลี่ยมจัตุรัส | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b>                                                                                                      | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่<br>ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เริ่มจากทำ<br>ความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้<br>ปัญหา ดำเนินการตามแผน และ<br>ตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นสี่เหลี่ยม<br>มุมฉากที่มีความยาวด้านทุก<br>ด้านเท่ากัน เส้นทแยงมุม 2<br>เส้นซึ่งมี                                                                                                 | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้                                         | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                                      | แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม                                                                                                                                               | ความยาวเท่ากัน และเส้นทแยง<br>มุมตัดกันเป็นมุมฉาก<br>- สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยม<br>จัตุรัส คือ ความยาวด้าน $\times$<br>ความยาวด้าน<br>หรือ $\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของความยาว<br>ของเส้นทแยงมุม                                                                                                                                                                                                   |              |                   |
| 6. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>สี่เหลี่ยมผืนผ้า          | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่<br>ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เริ่มจากทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตาม<br>แผน และตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็น<br>สี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความตรง<br>ข้ามยาวเท่ากัน และมีด้าน<br>คู่ขนานกัน 2 คู่<br>- สูตรการหาพื้นที่ของ<br>สี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ ความกว้าง<br>$\times$ ความยาว หรือ $\frac{1}{2} \times$ ผลคูณ<br>ของความยาวของเส้นทแยงมุม | 1            | 1                 |
| 7. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>สี่เหลี่ยมขนมเปียก<br>ปูน | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว                                              | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่<br>ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน<br>เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา<br>วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตาม<br>แผน และตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เป็น<br>รูปสี่เหลี่ยมที่มีความยาวของ<br>ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน มุมตรง<br>ข้ามมีขนาดเท่ากัน 2 คู่ ด้าน<br>ตรงข้ามขนานกัน และมุม<br>ภายในแต่ละมุมไม่เป็นมุมฉาก<br>โดยอาจเรียกชื่อสี่เหลี่ยมนี้ได้ว่า                     | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้                              | มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                               | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                       | รอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม                                                                                                                                                                            | สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด<br>- สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน คือ<br>$\text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                   |
| 8. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เริ่มจากความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีสองด้านกว้างขนานกัน และ สองด้านยาวขนานกัน ด้านตรงกันข้ามของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีความยาวเท่ากัน และมุมตรงกันข้ามจะมีความเท่ากันทุกประการรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจะต้องมีมุมแหลมสองมุมและมุมป้านสองมุม<br>- สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน คือ $\text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูง}$ | 1            | 1                 |
| 9. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู   | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้<br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู เริ่มจากความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมคางหมู เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกันจำนวนหนึ่งคู่<br>- สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมคางหมู คือ $\frac{1}{2} \times \text{ผลคูณความยาวด้านคู่ขนาน} \times \text{ความสูง}$                                                                                                                                           | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้                                  | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                                                                    | สาระสำคัญ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                                                               | เหลี่ยม                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                   |
| 10. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>สี่เหลี่ยมรูปว่าว | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม | - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่<br>ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เริ่มจากทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการ<br>ตามแผน และตรวจสอบคำตอบ<br>- รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เป็นรูป<br>สี่เหลี่ยมที่ด้านซึ่งอยู่ติดกันมี<br>ขนาดเท่ากันสองคู่ และเส้น<br>ทแยงมุมตัดกันเป็นมุมฉาก<br>- สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยม<br>รูปว่าว คือ $\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของ<br>ความยาวเส้นทแยงมุม | 1            | 1                 |
| 11. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>หลายเหลี่ยม(1)    | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด<br>และคาดคะเนขนาด<br>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br>และนำไปใช้<br><br><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br>แสดงวิธีหาคำตอบ<br>ของโจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับความยาว<br>รอบรูปและพื้นที่<br>ของรูปหลาย<br>เหลี่ยม | การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เริ่ม<br>จากทำความเข้าใจปัญหา<br>วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการ<br>ตามแผน และตรวจสอบ<br>คำตอบ                                                                                                                                                                                                                                          | 1            | 1                 |
| 12. โจทย์ปัญหา<br>เกี่ยวกับพื้นที่ของรูป<br>หลายเหลี่ยม(2)    | <b>มาตรฐาน ค 2.1</b><br>เข้าใจพื้นฐาน<br>เกี่ยวกับการวัด วัด                                                                                                                                                                                        | การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ<br>พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เริ่ม<br>จากทำความเข้าใจปัญหา                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1            | 1                 |

| ชื่อแผนการจัดการ<br>เรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้<br>/ตัวชี้วัด                                                                                                                                                                   | สาระสำคัญ                                              | จำนวน<br>แผน | เวลา<br>(ชั่วโมง) |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
|                              | <p>และคาดคะเนขนาด<br/>ของสิ่งที่ต้องการวัด<br/>และนำไปใช้</p> <p><b>ค 2.1 ป.6/2</b><br/>แสดงวิธีหาคำตอบ<br/>ของโจทย์ปัญหา<br/>เกี่ยวกับความยาว<br/>รอบรูปและพื้นที่<br/>ของรูปหลาย<br/>เหลี่ยม</p> | วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการ<br>ตามแผน และตรวจสอบ<br>คำตอบ |              |                   |

1.2 ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดจากเอกสาร ตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง  
ทั้งในและต่างประเทศ

1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

- มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- สาระสำคัญ
- สาระการเรียนรู้
- กระบวนการจัดการเรียนรู้
- สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้
- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ  
พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การ  
เรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และนำแผนการจัดการ  
เรียนรู้นี้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนำจุดประสงค์การเรียนรู้กับ  
เนื้อหาที่จะใช้มาเขียนกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีแบบเปิด

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และประเมินแผนการจัดการเรียนแต่ละแผน

1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) แล้วเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ จากนั้นพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2558)

|                       |         |                         |
|-----------------------|---------|-------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

กำหนดคะแนนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยค่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปซึ่งผลการประเมินปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดเรื่องรูปหลายเหลี่ยม เท่ากับ 4.85 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุดและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้รับข้อเสนอแนะ คือ ผู้วิจัยควรปรับโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และวางแผนขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมให้ดี

1.7 ปรับปรุง แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ให้มีความถูกต้อง เหมาะสม

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำการปรับปรุงจนสมบูรณ์แล้วมาทำการจัดพิมพ์และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม จำนวน 3 ชุด ชุดละ 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนน ชุดละ 50 คะแนน

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านดอนดู่วังบอน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหารูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหารูปหลายเหลี่ยม เป็นแบบทดสอบอัตนัย โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาจำนวน 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ เพื่อคัดเลือกมาเป็นเครื่องมือวิจัย แบบทดสอบ 3 ชุด ชุดละ 5 ข้อ รวมเป็น 15 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง

ตาราง 11 เกณฑ์การตัดสินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

| รายการ                    | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                           | 3                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                 | 0                                                                     |
| 1. ความเข้าใจปัญหา        |                                                                                                                                                                 | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน                                                                                            | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง                                                                                                                | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุอะไรเลย  |
| 2. วางแผนแก้โจทย์ปัญหา    | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน ไม่สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมหรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้อง | ไม่แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหา                                      |
| 3. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน ตามแผนที่วางไว้                                                                           | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน แต่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้                                                    | ดำเนินการแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง บางส่วน และแสดงลำดับขั้นตอนไม่ชัดเจน                                                                                                | ดำเนินการแสดงวิธีทำได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา |
| 4. การตรวจสอบการ          |                                                                                                                                                                 | ตรวจสอบความ                                                                                                                                          | ตรวจสอบความ                                                                                                                                                       | ตรวจสอบความ                                                           |

| รายการ        | เกณฑ์การประเมิน |                                             |                                   |                                                                      |
|---------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|               | 3               | 2                                           | 1                                 | 0                                                                    |
| แก้โจทย์ปัญหา |                 | สมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ | สมเหตุสมผลได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ | สมเหตุสมผลได้ถูกต้องน้อยมากหรือไม่มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 8- 10      | ดีมาก       |
| 5- 7       | ดี          |
| 1- 4       | พอใช้       |

\*\*ระดับดีขึ้นไปถึงจะถือว่าผ่าน

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขคำถามที่ใช้ในแบบทดสอบ

2.5 สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้เรียบร้อย

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย นำผลการทดสอบมาหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.425 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.25 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 ข้อ และข้อสอบอัตนัยฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.942

2.9 คัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ จากนั้นจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

### 3. แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยจะทำการสังเกตระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมสร้างให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ พฤติกรรมด้านการงานและการให้ความร่วมมือในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

3.1 ศึกษาการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ซึ่งมีพฤติกรรมที่ผู้วิจัยได้ทำการประเมินตามองค์ประกอบ ดังนี้

#### 1. มีวินัย

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ผลงานสะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง                      |
| 2 : ดี              | - ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่          |
| 1 : พอใช้           | - ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน บางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ |

#### 2. ใฝ่เรียนรู้

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้            |
| 2 : ดี              | - มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                       |
| 1 : พอใช้           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

#### 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย เป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้ |
| 2 : ดี              | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย                          |

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                               |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 : พอใช้           | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด<br>- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ |

ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมนักเรียน

3.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

3.4 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินความสอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสังเกตสอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสังเกตสอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบสังเกตไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน

3.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย กำหนดคะแนนผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยค่าคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่

3.51 ขึ้นไปซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เท่ากับ 4.73 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุดและปรับปรุงแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 จัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

#### 4. แบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน

แบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน สำหรับให้นักเรียนจดบันทึกเหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นในระหว่างการจัดการเรียนรู้ของครู นักเรียนมีความคิด ความรู้สึกอย่างไรในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเก็บข้อมูลและสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2 ดำเนินการสร้างแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน ครอบคลุมส่วนประกอบการเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) ดังนี้

4.2.1 นักเรียนทำอะไร

4.2.2 รายชื่อนักเรียน/ ชื่อกลุ่ม

4.2.3 ต้องการหรือชอบทำอะไร

4.2.4 ไม่ต้องการหรือไม่ชอบทำอะไร

4.2.5 นักเรียนพบอุปสรรคอะไรในการเรียนครั้งนี้

4.2.6 นักเรียนต้องการให้ครูปรับวิธีการสอนอย่างไร

4.3 นำแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามและการใช้ภาษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ทำการปรับปรุงข้อคำถามให้มีค่าเหมาะสมกับผู้เรียน

4.4 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 อันดับ จากนั้นพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2558)

|                       |         |                         |
|-----------------------|---------|-------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

5. นำผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย กำหนดคะแนนผลการ ประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยค่าคุณภาพของแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน ที่ยอมรับได้ต้องมีค่า ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปจึงผลการประเมินปรากฏว่า แบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน เท่ากับ 4.76 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุดและปรับปรุงแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน ตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

6. ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์นักเรียนและนำเครื่องมือไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับ กลุ่มเป้าหมายต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) นำมาใช้ในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบเปิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีวงจรในการปฏิบัติ ดังนี้

ขั้นวางแผน (Planning) เป็นขั้นตอนการเตรียมการจัดการเรียนรู้การเตรียมสื่อเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม จำนวน 12 แผน โดยทำการจัดการเรียนรู้สัปดาห์ละ 4 คาบ เรียน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ขั้นการปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากขั้นตอนการวางแผนนั้น คือ การดำเนินการจัดการเรียนรู้หรือดำเนินกิจกรรม เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนซึ่งอาจเป็นปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการหรือพฤติกรรมลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นการสังเกต (Observation) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้หรือดำเนินการจัดกิจกรรม เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนสังเกตผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน มีการดำเนินการทดสอบเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งในขั้นตอนนี้จะดำเนินการขณะจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยจะสังเกตนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจากใบงาน บันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม นำไปสะท้อนผลของแต่ละวงจรปฏิบัติการ เพื่อจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection) เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการสังเกต โดยนำข้อมูลจากการสังเกตและแบบบันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียนมาไตร่ตรอง นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในใบงานและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มาเทียบกับเกณฑ์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใดเพื่อจะได้เตรียมปรับแผนในการดำเนินการต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละชุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัย โดยผู้วิจัยนำข้อมูลมาประเมินสภาพเพื่อหาข้อบกพร่องปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น แล้วหาทางปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้นต่อไปซึ่งจะนำไปสู่การอภิปรายผลการวิจัย

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) หาจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Congruency: IOC) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2549)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. ดัชนีค่าความยาก (Index of difficulty) ของแบบทดสอบอัตนัย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ  $P_E$  แทน ดัชนีค่าความยาก

$S_U$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

$S_L$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)

$X_{\max}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{\min}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

3. ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ของแบบทดสอบอัตนัย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก

$S_U$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

$S_L$  แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)

$X_{\max}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

$X_{\min}$  แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

4. ค่าความเชื่อมั่นจากสูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

K แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ

$S_i^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

$S_x^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

#### สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

- 2) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean or Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิต

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

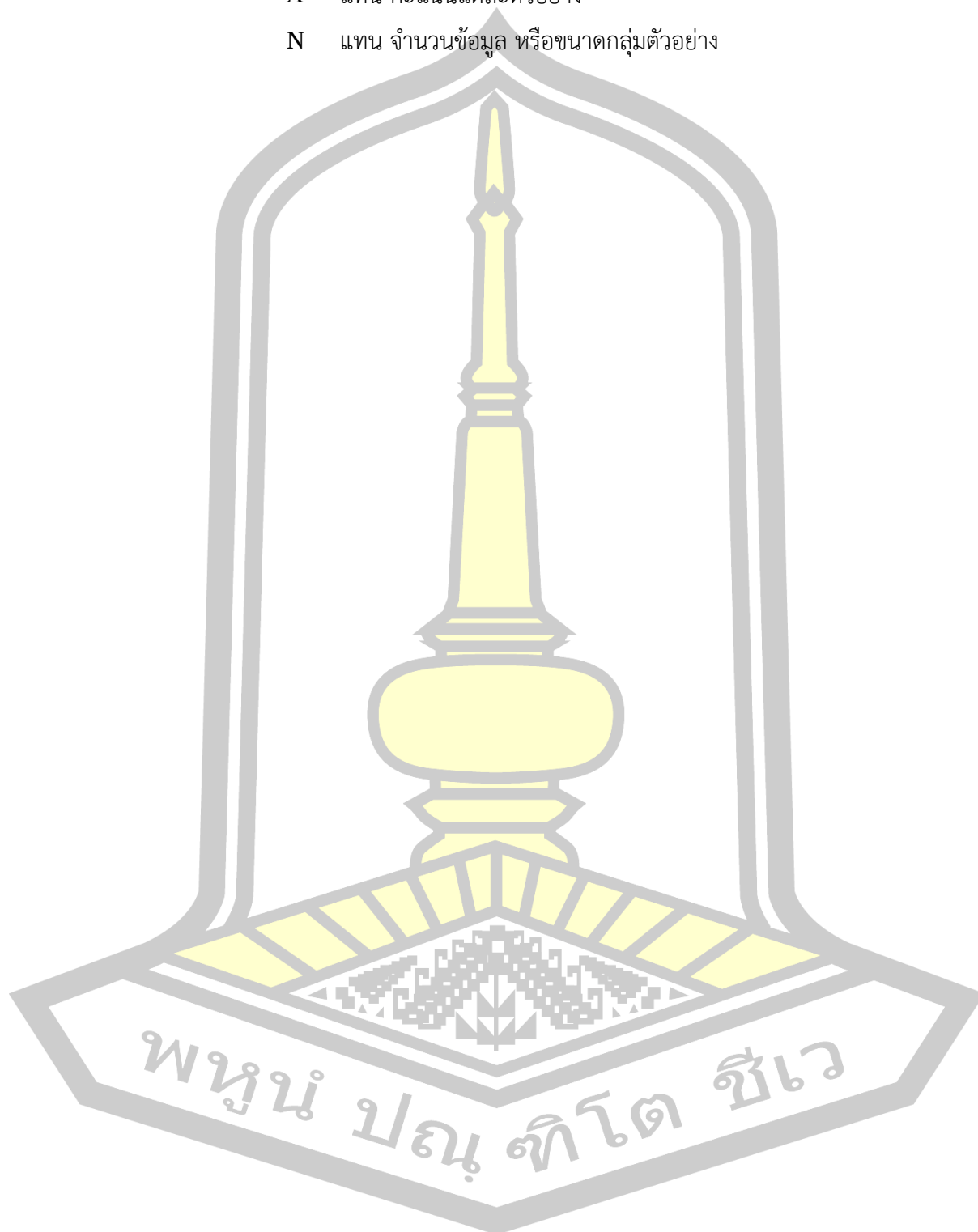
- 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน คะแนนแต่ละตัวอย่าง

N แทน จำนวนข้อมูล หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ซึ่งแบ่งการวิจัยเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ คือ วงจรปฏิบัติการที่ 1 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แผนที่ 1-4 วงจรปฏิบัติการที่ 2 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แผนที่ 5-8 วงจรปฏิบัติการที่ 3 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แผนที่ 9-12 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

P แทน คำร้อยละ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยหรือตัวกลางเลขคณิต

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1

ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด วงจรปฏิบัติการที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 13 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบรายบุคคล หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดวงจรปฏิบัติการที่ 1

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนนที่ได้<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                   | 40                        | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ หาความยาวเส้นรอบรูป แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p> |

| วงจรรปฏิบัติการที่ 1 |                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|---------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่               | คะแนนที่ได้<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2                    | 10                        | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และขาดความพยายามแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                    | 38                        | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่นำไปสู่คำตอบไม่ครบถ้วนและไม่ปรากฏการเขียนประโยคสัญลักษณ์</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: เขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่คำตอบได้ แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p> |
| 4                    | 10                        | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนนที่ได้<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     |                           |             | <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา และขาดความพยายามแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา</p>                                                                                                                                                                                        |
| 5                   | 20                        | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและแสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาไม่สามารถนำไปสู่คำตอบได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง แต่มีความพยายามในการหาคำตอบ</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา</p> |
| 6                   | 24                        | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและแสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาไม่สามารถนำไปสู่คำตอบได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง แต่มีความพยายามในการหาคำตอบ</p>                                                                        |

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                           |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|---------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนนที่ได้<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     |                           |             | ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา:<br>ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ถูกต้องน้อย<br>มาก                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7                   | 38                        | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่นำไปสู่คำตอบไม่ครบถ้วนและไม่ปรากฏการเขียนประโยคสัญลักษณ์</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: เขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่คำตอบได้ แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p> |
| 8                   | 20                        | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและแสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน และการแก้โจทย์ปัญหาไม่สามารถนำไปสู่คำตอบได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง แต่มีความพยายามใน</p>                                                                                                                                                                                                                                     |

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                           |             |                                                                                   |
|---------------------|---------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนนที่ได้<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                        |
|                     |                           |             | การหาคำตอบ<br>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มี<br>การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา |

ตาราง 14 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

| วงจรปฏิบัติการที่ 1            |                            |                              |        |                   |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------|-------------------|
| ความสามารถ                     | คะแนนเฉลี่ย<br>(คะแนนเต็ม) | ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | ร้อยละ | ผ่านเกณฑ์<br>(คน) |
| การแก้โจทย์ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ | 25                         | 12.33                        | 50     | 3                 |

ผลจากตารางที่ 13 และ 14 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด มี  
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25 คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีส่วน  
เบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 นักเรียนเกิดการเรียนรู้  
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้นผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นการสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรม  
ตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดความสนใจในสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่กำหนด  
2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25 คะแนน  
จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่ง ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ  
70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 3 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คนคิดเป็นร้อยละ 37.5  
ของนักเรียนทั้งหมดโดยประเด็นที่นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์คือยังไม่คุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้แบบ

เปิดและมีความสับสนในการวางแผนการดำเนินการแก้ไข้ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง เช่น ตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ หรือ ตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร แต่สามารถดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ นั้นหมายความว่า นักเรียนมีความเข้าใจในโจทย์แต่มีความเข้าใจผิดพลาดในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทำให้การแก้ไข้ปัญหาในครั้งนี้อย่างได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งนักเรียนยังไม่กล้าแสดงออกไม่มั่นใจในการพูดหรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรม จึงแสดงออกมาด้วยการนิ่งเฉยและไม่ช่วยงานเพื่อน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไข้และพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโดยเน้นขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้ให้ละเอียดชัดเจนมากขึ้น เพิ่มรายละเอียดในขั้นตอนการป้อนความรู้มากยิ่งขึ้นและเน้นขั้นตอนการวางแผนดำเนินการแก้ไข้ปัญหา ปรับการใช้ภาษาของโจทย์ปัญหาให้ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ไข้ปัญหาได้ตรงตามขั้นตอนและครอบคลุมและสอดคล้องกับประโยคสัญลักษณ์มากที่สุด อีกทั้งเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมแบบคู่ นอกจากนี้ครูผู้สอนคอยเพิ่มเติมและแก้ไข้ข้อผิดพลาดเพิ่มมากขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวัดความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2

ผลการวัดความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด วงจรปฏิบัติการที่ 2 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 15 ความสามารถในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดวงจรปฏิบัติการที่ 2

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้ไข้ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                |
| 1                   | 44                  | ผ่าน        | ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน<br>ขั้นวางแผนแก้ไข้ปัญหา: เลือกวิธีการแก้ไข้ปัญหาโดยการหาพื้นที่รูปหลาย |

| วงจรรปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่               | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      |                     |             | <p>เหลื่อม และเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ หาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมเขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p>                                                           |
| 2                    | 18                  | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: เริ่มมีความพยายามในการแก้โจทย์ปัญหา ถึงแม้ว่าจะไม่สอดคล้องกับขั้นตอนทำความเข้าใจและขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา</p> |
| 3                    | 42                  | ผ่าน        | <p>ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่</p>                                                                                                                                                                           |

| วงจรรูปปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่                 | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                        |                     |             | <p>คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียน<br/>ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์<br/>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา:เขียนวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนแผนแก้<br/>โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่<br/>คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหา<br/>อย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น<br/>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา:นำ<br/>คำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาด<br/>การเขียนรายละเอียดอธิบายอย่าง<br/>สมเหตุสมผล</p> |
| 4                      | 16                  | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์<br/>กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง<br/>ครบถ้วน<br/>ขั้นตอนแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้<br/>โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง<br/>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มีการ<br/>แสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหา<br/>ความเข้าใจและขั้นตอนแผนแก้โจทย์ปัญหา<br/>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: ไม่มี<br/>การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา</p>                                             |
| 5                      | 34                  | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา:ระบุสิ่งที่โจทย์<br/>กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง<br/>ครบถ้วน<br/>ขั้นตอนแผนแก้โจทย์ปัญหา: สามารถเลือก<br/>สูตรการหาพื้นที่ได้ถูกต้องแต่การวางแผน<br/>ไม่ครบถ้วน ไม่เพียงพอต่อการการหา</p>                                                                                                                                                                                |

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                     |                     |             | <p>คำตอบ</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาไม่ถูกต้อง แต่มีความพยายามในการหาคำตอบ</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา แต่ยังไม่สมเหตุสมผล</p>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6                   | 38                  | ผ่าน        | <p>ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่ได้ถูกต้องแต่การวางแผนไม่ครบถ้วน ไม่เพียงพอต่อการการหาคำตอบ</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา แต่ยังไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง และมีความพยายามในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: มีการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผล แต่ไม่สมบูรณ์</p> |
| 7                   | 43                  | ผ่าน        | <p>ขั้นตอนการเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     |                     |             | <p>คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียน<br/>ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์<br/>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา:เขียนวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนแผนแก้<br/>โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่<br/>คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหา<br/>อย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น<br/>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา:นำ<br/>คำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาด<br/>การเขียนรายละเอียดอธิบายอย่าง<br/>สมเหตุสมผล</p>                                                                                                                                                                                                            |
| 8                   | 40                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์<br/>กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง<br/>ครบถ้วน<br/>ขั้นตอนแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้<br/>โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบ<br/>รูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่<br/>คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียน<br/>ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์<br/>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา:เขียนวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนแผนแก้<br/>โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่<br/>คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหา<br/>อย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น<br/>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา:นำ<br/>คำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาด<br/>การเขียนรายละเอียดอธิบายอย่าง</p> |

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                     |             |                                            |
|---------------------|---------------------|-------------|--------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ |
|                     |                     |             | สมเหตุสมผล                                 |

ตารางที่ 16 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

#### วงจรปฏิบัติการที่ 2

| วงจรปฏิบัติการที่ 2            |                            |                              |        |                   |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------|-------------------|
| ความสามารถ                     | คะแนนเฉลี่ย<br>(คะแนนเต็ม) | ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | ร้อยละ | ผ่านเกณฑ์<br>(คน) |
| การแก้โจทย์ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ | 34.38                      | 11.19                        | 68.76  | 5                 |

ผลจากตารางที่ 15 และ 16 พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด มีค่าเฉลี่ย  
เท่ากับ 34.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.76 ของคะแนนเต็มทั้งหมด  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.19 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม  
นักเรียนเกิดการเรียนรู้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1

#### ขั้นการสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัด  
กิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกันมากขึ้น 2)  
นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.63  
คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 69.26 ของคะแนนเต็ม ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด  
ไว้คือร้อยละ 70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 5 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คนคิดเป็นร้อย  
ละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด โดยประเด็นที่นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ คือ โจทย์ปัญหาที่กำหนดเป็นเรื่อง  
เกี่ยวกับพื้นที่ แต่นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวเส้นรอบรูป จึงไม่สอดคล้องกับสิ่ง  
ที่โจทย์ถาม มีความสับสนในการวางแผนการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา จึงไม่สามารถดำเนินการหา  
คำตอบที่ถูกต้องได้ ทำให้การแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้อาจได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร แต่นักเรียนส่วน

ใหญ่กล้าแสดงออก มั่นใจในการพูดนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน กล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรมมากขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไขและพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโดยเน้นขั้นตอนการวางแผนดำเนินการแก้ไขโจทย์ปัญหาที่มีการดำเนินการ 2-3 ขั้นตอน การเขียนประโยคสัญลักษณ์ การใช้วงเล็บในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ไขโจทย์ปัญหาได้ตรงตามขั้นตอนและครอบคลุมและสอดคล้องกับประโยคสัญลักษณ์มากที่สุด อีกทั้งเพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมแบบคู่ นอกจากนี้ครูผู้สอนคอยเพิ่มเติมและแก้ไขข้อผิดพลาดเพิ่มมากขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 3

ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด วงจรปฏิบัติการที่ 3 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 17 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิดวงจรปฏิบัติการที่ 3

| วงจรปฏิบัติการที่ 3 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1                   | 49                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม และเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ หาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมเขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ชัดเจน</p> |

| วงจรรปฏิบัติการที่ 3 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|---------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่               | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      |                     |             | ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง อธิบายเหตุผลได้ครบถ้วน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2                    | 21                  | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: มีความพยายามในการแก้โจทย์ปัญหา ถึงแม้ว่าจะไม่สอดคล้องกับขั้นทำความเข้าใจและขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: มีการตรวจสอบคำตอบ แต่ขาดความสมเหตุสมผล</p>                                    |
| 3                    | 45                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม และเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ หาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมเขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ชัดเจน</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำ</p> |

| วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|---------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่                 | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                        |                     |             | คำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง อธิบาย<br>เหตุผลได้ครบถ้วน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4                      | 19                  | ไม่ผ่าน     | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์<br/>กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง<br/>ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: มีความ<br/>พยายามในการแก้โจทย์ปัญหา ถึงแม้ว่าจะ<br/>ไม่สอดคล้องกับขั้นทำความเข้าใจและขั้น<br/>วางแผนแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: มี<br/>การตรวจสอบคำตอบ แต่ขาดความ<br/>สมเหตุสมผล</p>                                                                                  |
| 5                      | 40                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์<br/>กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง<br/>ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้น<br/>รอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่<br/>คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียน<br/>ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: เขียนวิธีการ<br/>แก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นวางแผน<br/>แก้โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่<br/>คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์<br/>ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น</p> |

| วงจรปฏิบัติการที่ 3 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่              | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                     |                     |             | ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6                   | 42                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</p> <p>ขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา: เขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น</p> <p>ขั้นการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p> |
| 7                   | 46                  | ผ่าน        | <p>ขั้นทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>ขั้นวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม และเขียนประโยคสัญลักษณ์ทาง</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3 |                     |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เลขที่                 | คะแนน<br>(50 คะแนน) | ผลการตัดสิน | ความสามารถ<br>ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                        |                     |             | <p>คณิตศาสตร์ถูกต้อง</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: ดำเนินการตามแผนการแก้โจทย์ปัญหา คือ หาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยมเขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ชัดเจน</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง อธิบายเหตุผลได้ครบถ้วน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8                      | 42                  | ผ่าน        | <p>ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา: ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>ขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา: เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาโดยการหาความยาวเส้นรอบรูป แต่เขียนอธิบายวิธีการที่จะนำไปสู่คำตอบไม่ครบถ้วนและปรากฏการเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์</p> <p>ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา: เขียนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนวางแผนแก้โจทย์ปัญหา และแก้โจทย์ปัญหานำไปสู่คำตอบได้ เขียนอธิบายการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น</p> <p>ขั้นตอนการตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา: นำคำตอบที่ได้มาตรวจสอบได้ถูกต้อง แต่ขาดการเขียนรายละเอียดอธิบายอย่างสมเหตุสมผล</p> |

ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3

| วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3         |                            |                              |        |                   |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------|-------------------|
| ความสามารถ                     | คะแนนเฉลี่ย<br>(คะแนนเต็ม) | ส่วน<br>เบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | ร้อยละ | ผ่านเกณฑ์<br>(คน) |
| การแก้โจทย์ปัญหา<br>คณิตศาสตร์ | 38                         | 11.46                        | 76     | 6                 |

ผลจากตาราง 17 และ 18 พบว่า วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด มีค่าเฉลี่ย  
เท่ากับ 38.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76 ของคะแนนเต็มทั้งหมด ซึ่งสูง  
กว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้  
โจทย์ปัญหามากขึ้นจากวงจรรูปปฏิบัติการที่ 2

ขั้นการสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรรูปปฏิบัติการที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัด  
กิจกรรมตามวงจรรูปปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน เกิดการช่วยเหลือกัน  
ภายในกลุ่มมากขึ้น 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย  
รวมเท่ากับ 38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่า  
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 5 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8  
คน คิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด โดยประเด็นที่นักเรียนคนเดิมยังไม่ผ่านเกณฑ์ คือ นักเรียน  
สามารถระบุสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง แต่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ยังไม่ถูกต้อง เช่น การหาพื้นที่ที่  
เป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม จึงไม่สอดคล้องกับ  
สิ่งที่โจทย์ถามและไม่สามารถดำเนินการหาคำตอบได้สำเร็จ แต่เห็นความพยายามในการทำ  
แบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น กล้าแสดงออก มั่นใจในการ  
พูดนำเสนอหรือกล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรมมากขึ้น

ผลเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเปิดและกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จะช่วย  
ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการฝึกฝน และ ทำซ้ำอยู่บ่อยครั้ง ทำให้เกิดความคุ้นเคย ความชำนาญ อีกทั้ง  
กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ความ

มั่นใจในการหาคำตอบมากขึ้น และยังผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ตาราง 19 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 1 แบบรายบุคคล

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                                                  | ระดับคุณภาพ |
| 1                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มเน้นฟังแล้วตอบคำถาม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนคนใดก็ได้ มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด                                                                      | พอใช้       |
| 2                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่สนใจตอบคำถาม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนคนใดก็ได้ มีความสนใจและตั้งใจเรียนในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นเวลาเรียน ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด                                                                                            | พอใช้       |
| 3                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มเน้นฟังแล้วตอบคำถาม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนได้เฉพาะคนที่ตั้งใจเรียน มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | พอใช้       |
| 4                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่สนใจตอบคำถาม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนคนใดก็ได้ มีความสนใจและตั้งใจเรียนในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นเวลาเรียน ไม่ค่อยช่วยเพื่อนทำงาน ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด                                                                     | พอใช้       |
| 5                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มเน้นฟังแล้วตอบคำถาม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนได้เฉพาะคนที่ตั้งใจเรียน มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | พอใช้       |
| 6                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่ตอบคำถามในชั้นเรียน แต่                                                                                                                                                                                                                               | พอใช้       |

| วงจรปฏิบัติการที่ 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                                                  | ระดับคุณภาพ |
|                     | ชอบจดบันทึกข้อมูลมากกว่า สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนคนใดก็ได้ มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี                                                    |             |
| 7                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มกลุ่มที่ไม่ตอบคำถามในชั้นเรียน แต่ชอบจดบันทึกข้อมูลมากกว่า สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนที่ตั้งใจเรียนและให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี | พอใช้       |
| 8                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มกลุ่มที่ไม่ตอบคำถามในชั้นเรียน แต่ชอบจดบันทึกข้อมูลมากกว่า สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนที่ตั้งใจเรียนและให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี | พอใช้       |

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยสามารถจำแนกพฤติกรรมที่แสดงออกในห้องเรียนได้ ดังนี้ 1) กลุ่มนักเรียนที่เน้นการฟังแล้วตอบคำถามมากกว่าการจดบันทึกข้อมูล 2) นักเรียนที่ไม่ตอบคำถามในชั้นเรียน แต่ชอบจดบันทึกข้อมูลมากกว่า เมื่อจับคู่กับนักเรียนแบบคละความสามารถ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดวินัยในการทำงาน ผลงานยังไม่สะอาดเรียบร้อย เกิดจากการวางแผนทำงานยังไม่ชัดเจน และขาดการพูดคุยกันภายในกลุ่ม นักเรียนที่ไม่เข้าใจ ไม่กล้าถามครู ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อน ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน บางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำจากครูผู้สอน การใฝ่เรียนรู้ในระดับพอใช้ เนื่องจากมีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน สังเกตได้จาก นักเรียนชวนเพื่อนกลุ่มอื่นๆ ในระหว่างที่ทำงาน ส่งผลให้งานสำเร็จได้แต่ใช้เวลานานพอสมควร ความมุ่งมั่นในการทำงานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ยังอยู่ในระดับพอใช้ เนื่องจากส่งงานช้ากว่ากำหนด ปฏิบัติงานโดยต้อง

อาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

### ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่านักเรียนบางคนยังไม่กล้าตอบคำถาม หรือยังไม่กล้าที่จะแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากกลัวตอบผิดและยังไม่คุ้นเคยกับเพื่อนที่ทำงานร่วมกัน จึงไม่มีการพูดคุยกันภายในกลุ่ม และไม่มีการแสดงความคิดเห็นเพื่อช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา และบางคนไม่ช่วยเพื่อน ไม่ทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ครูมอบหมาย ส่งผลให้นักเรียนแต่ละคู่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ใช้เวลานานพอสมควร นอกจากนี้ผู้ร่วมวิจัย 2 ราย ที่ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนบางคนแสดงความอดัดใจในการทำงานร่วมกัน ทำงานคนเดียวแล้วให้เพื่อนร่วมกลุ่มก็สนใจกับเพื่อนคนอื่นมากกว่า ถึงแม้ว่านักเรียนบางคู่จะทำงานร่วมกันได้แต่เมื่อเกิดปัญหาขึ้นระหว่างทำงาน นักเรียนไม่กล้าที่จะถามครูผู้สอนจนทำให้เกิดความ

ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 2

ตาราง 20 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 2 แบบรายบุคคล

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ระดับคุณภาพ |
| 1                   | เป็นนักเรียนยินยอมทำงานร่วมกับเพื่อนคนเดิม ถึงแม้ว่าเพื่อนคนนั้นไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานคู่ก็ตาม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนด และส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | ดี          |
| 2                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่สนใจตอบคำถาม มีความสนใจและตั้งใจเรียนในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นเวลาเรียน แต่เริ่มให้ความช่วยเหลืองานเพื่อนมากกว่าเดิม ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด                                                                                                                                  | พอใช้       |
| 3                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้                                                                                                   | ดี          |
| 4                   | เป็นนักเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่สนใจตอบคำถาม มีความสนใจและตั้งใจเรียนในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นเวลาเรียน แต่เริ่ม                                                                                                                                                                                                                 | พอใช้       |

| วงจรปฏิบัติการที่ 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                                                 | ระดับคุณภาพ |
|                     | ให้ความช่วยเหลืองานเพื่อนมากกว่าเดิม ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อยและส่งงานช้ากว่ากำหนด                                                                                                                                                                                                         |             |
| 5                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้                                                                                          | ดี          |
| 6                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้                                                                                          | ดี          |
| 7                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน เนื่องจากเพื่อนที่ทำงานคู่ด้วย ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดและส่งงานช้ากว่ากำหนด รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี | ดี          |
| 8                   | เป็นนักเรียนสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนที่ตั้งใจเรียนและให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนด และส่งงานช้ากว่ากำหนด รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี                          | ดี          |

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการ พบว่า นักเรียนขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน เนื่องจากคู่ทำงานเดิมไม่สามารถให้ความช่วยเหลือในระหว่างทำกิจกรรมร่วมกันได้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ความมีวินัย อยู่ในระดับดี นักเรียนเริ่มมีการวางแผนการทำงานมากขึ้น เพราะส่วนใหญ่ผลงานมีความสะอาดเรียบร้อยมากขึ้น มีการพูดคุยกันภายในกลุ่ม จากเดิมนักเรียนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ก็เสนอตัวในการช่วยเหลือเพื่อน เช่น รับหน้าที่เขียนใบกิจกรรมและคำนวณหาคำตอบง่ายๆ ช่วยเพื่อนได้ ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่ การใฝ่เรียนรู้ในระดับดี เนื่องจาก มีความสนใจและมีความ

ตั้งใจเป็นบางครั้ง ความมุ่งมั่นในการทำงานในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ยังอยู่ในระดับดี เนื่องจากส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

#### ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่านักเรียนแต่ละคู่มีความสบายใจที่จะทำงานร่วมกัน กล่าวตอบคำถาม และกล้าที่จะแก้โจทย์ปัญหา แบบไม่กลัวตอบผิด รับฟังข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนแล้วนำกลับไปแก้ไขได้ มีการพูดคุยกันภายในกลุ่ม และการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มมากขึ้น แต่ใช้เวลาในการทำงานนานพอสมควร นอกจากนี้ผู้ร่วมวิจัย 2 ราย ที่ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มเกี่ยวกับการวางแผนแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น เพราะมีความสบายใจที่จะร่วมงานกัน แต่ยังคงมีบางคนที่ไม่สนใจช่วยเหลืองานเพื่อน

#### ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 3

ตาราง 21 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 3 แบบรายบุคคล

| วงจรปฏิบัติการที่ 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                                                         | ระดับคุณภาพ |
| 1                   | เป็นนักเรียนร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงาน มีความสนใจและตั้งใจเรียนตลอดการเรียน พยายามปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนด และส่งงานช้ากว่ากำหนดแต่มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | ดี          |
| 2                   | เป็นนักเรียนเริ่มให้ความช่วยเหลืองานเพื่อนมากกว่าเดิม พยายามช่วยเขียนแต่ไม่สามารถช่วยคิดวางแผนแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ยังคงชอบเล่นในเวลาเรียน ผลงานส่วนใหญ่                                                                                                                                         | พอใช้       |

| วงจรปฏิบัติการที่ 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| เลขที่              | พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                                                                                                                         | ระดับคุณภาพ |
|                     | เรียบร้อยขึ้นกว่าเดิมและส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้                                                                                                                                                                       |             |
| 3                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงาน ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้        | ดี          |
| 4                   | เป็นนักเรียนเริ่มให้ความช่วยเหลืองานเพื่อนมากกว่าเดิม พยายามช่วยเขียนแต่ไม่สามารถช่วยคิดวางแผนแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ยังคงชอบเล่นในเวลาเรียน ผลงานส่วนใหญ่เรียบร้อยขึ้นกว่าเดิมและส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้                | พอใช้       |
| 5                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงาน ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้        | ดี          |
| 6                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงานมากขึ้น ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | ดี          |
| 7                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงานมากขึ้น ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | ดี          |
| 8                   | เป็นนักเรียนที่ร้องขอให้มีการเปลี่ยนคู่ทำงาน มีการพูดคุยกับเพื่อนร่วมงานมากขึ้น ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อยขึ้นกว่าเดิม ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดมีความสนใจและตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง และส่งงานช้ากว่ากำหนดมีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ | ดี          |

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ดำเนินการ พบว่า นักเรียนขอไม่ให้มีเปลี่ยนคู่ทำงาน เนื่องจากเกิดความสบายใจในการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ความมีวินัย อยู่ในระดับดี นักเรียนเริ่มมีการวางแผนการทำงานมากขึ้น เพราะส่วนใหญ่ผลงานมีความสะอาดเรียบร้อยมากขึ้น แต่ยังหลงเหลือร่องรอยที่ทำให้ผลงานไม่เรียบร้อยอยู่ นักเรียนมีการพูดคุยกันภายในกลุ่ม มีการเสนอตัวในการช่วยเหลือเพื่อน เช่น รับหน้าที่เขียนใบกิจกรรมและคำนวณหาคำตอบง่ายๆ ช่วยเพื่อนได้ ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่ การใฝ่เรียนรู้ในระดับดี เนื่องจาก มีความสนใจและมีความตั้งใจเป็นบางครั้ง ความมุ่งมั่นในการทำงานในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ยังอยู่ในระดับดี เนื่องจากส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

#### ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ

จากวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนแต่ละคู่มีความสบายใจที่จะทำงานร่วมกัน กล่าวตอบคำถาม และกล้าที่จะแก้โจทย์ปัญหา แบบไม่กลัวตอบผิด ส่งผลให้ระหว่างการทำงานมีความสงบเรียบร้อย นักเรียนรับฟังข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น แล้วนำกลับไปแก้ไขได้ มีการพูดคุยกันภายในกลุ่ม และการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มมากขึ้น แต่ใช้เวลาในการทำงานนานพอสมควร นอกจากนี้ผู้ร่วมวิจัย 2 ราย ที่ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสบายใจในการทำงานร่วมกันทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่อึดอัด นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นร่วมกัน และกล้าที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูและเพื่อนร่วมชั้น

#### ผลจากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 1

จากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้บันทึกในประเด็นต่างๆ ดังนี้

##### 1. คาบเรียนนี้นักเรียนทำอะไรบ้าง

“ความยาวรอบรูป”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“หาความยาวรอบรูป”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“แก้โจทย์ปัญหาเรื่องเส้นรอบรูป”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

2. คาบเรียนนี้นักเรียนชอบทำอะไร

“ชอบทำเพราะสนุกและได้ความรู้”

(นักเรียนเลขที่ 5, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“หาความยาวเส้นรอบรูป”

(นักเรียนเลขที่ 6, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ชอบทำโจทย์”

(นักเรียนเลขที่ 3, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

3. คาบเรียนนี้นักเรียนไม่ชอบทำอะไร

“ไม่ชอบโจทย์ที่ยาว”

(นักเรียนเลขที่ 2, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ไม่ชอบโจทย์ที่ยาว”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“การแก้โจทย์ปัญหาและตรวจสอบคำตอบ”

(นักเรียนเลขที่ 8, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“การตรวจสอบคำตอบ”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

4. คาบเรียนนี้นักเรียนพบเจอปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง

“การแก้โจทย์ปัญหา”

(นักเรียนเลขที่ 8, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“เพื่อนไม่ช่วยทำ มีแต่นั่งเฉยๆ”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“เพื่อนไม่ช่วย”

(นักเรียนเลขที่ 3, วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 1: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

ผลจากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 2

จากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนได้บันทึกในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. คาบเรียนนี้นักเรียนทำอะไรบ้าง

“แก้ปัญหาเรื่องพื้นที่กับเพื่อน”

(นักเรียนเลขที่ 5, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“หาพื้นที่ร่วมกับเพื่อน”

(นักเรียนเลขที่ 6, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“หาพื้นที่รูปแปดเหลี่ยม”

(นักเรียนเลขที่ 3, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

## 2. คาบเรียนนี้นักเรียนชอบทำอะไร

“ชอบโจทย์”

(นักเรียนเลขที่ 3, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ชอบเขียนขึ้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งทีโจทย์ถาม สิ่งทีโจทย์บอก ประโยคสัญลักษณ์”

(นักเรียนเลขที่ 8, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“สร้างประโยคสัญลักษณ์ การตรวจสอบคำตอบ”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

## 3. คาบเรียนนี้นักเรียนไม่ชอบทำอะไร

“ประโยคสัญลักษณ์”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“การแก้โจทย์ปัญหา”

(นักเรียนเลขที่ 4, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“เขียนสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนด”

(นักเรียนเลขที่ 6, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

## 4. คาบเรียนนี้นักเรียนพบเจอปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง

“ปากกาเขียนไม่ค่อยออก บางครั้งโจทย์ก็ยาก”

(นักเรียนเลขที่ 3, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ไม่มี”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“เพื่อนช่วยเขียน แต่ไม่ช่วยคิด”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 2: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

ผลจากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 3

จากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนได้บันทึกในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. คาบเรียนนี้นักเรียนทำอะไรบ้าง

“หาพื้นที่”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“สื้เหลี่ยมรูปว่าว สื้เหลี่ยมคางหมู”

(นักเรียนเลขที่ 5, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“หาพื้นที่ มีเพื่อนช่วยทำ”

(นักเรียนเลขที่ 6, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

2. คาบเรียนนี้นักเรียนชอบทำอะไร

“ชอบแก้โจทย์ปัญหา”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ชอบเขียนขึ้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่โจทย์ถาม สิ่งที่โจทย์บอก ประโยคสัญลักษณ์”

(นักเรียนเลขที่ 8, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“การหาพื้นที่สื้เหลี่ยมคางหมูและการแก้โจทย์ปัญหา”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

3. คาบเรียนนี้นักเรียนไม่ชอบทำอะไร

“การตรวจสอบคำตอบ”

(นักเรียนเลขที่ 7, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“โจทย์ที่มันซับซ้อน”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“การแก้โจทย์ปัญหา”

(นักเรียนเลขที่ 4, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

4. คาบเรียนนี้นักเรียนพบเจอปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง

“โจทย์ที่งง ไม่เข้าใจจึงต้องถามครู”

(นักเรียนเลขที่ 1, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“ไม่มี”

(นักเรียนเลขที่ 2, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

“โจทย์ที่ให้มาซับซ้อน”

(นักเรียนเลขที่ 5, วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2567 ครั้งที่ 3: การบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน)

ผลจากการบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม สรุปได้ว่า มีนักเรียนบางส่วนชอบโจทย์และสถานการณ์ที่กำหนดให้เพราะท้าทายและได้ร่วมกันแก้โจทย์ปัญหากับเพื่อน แต่จะไม่ชอบโจทย์หรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาเยอะ และการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาที่มี 2-3 ขั้นตอน เนื่องจากต้องเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีหลายวงเล็บ แต่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแก้โจทย์ปัญหานั้นได้สำเร็จ ทำงานร่วมกันผู้อื่นได้ดีขึ้น และมีความกล้าที่จะถามครูผู้สอน มีความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ซึ่งแบ่งการวิจัยเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ คือ วงจรปฏิบัติการที่ 1 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แผนที่ 1-4 วงจรปฏิบัติการที่ 2 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด แผนที่ 5-8 วงจรปฏิบัติการที่ 3 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

แบบเปิด แผนที่ 9-12 ลักษณะการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

#### สรุปผล

ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละวงจรปฏิบัติการ ดังนี้

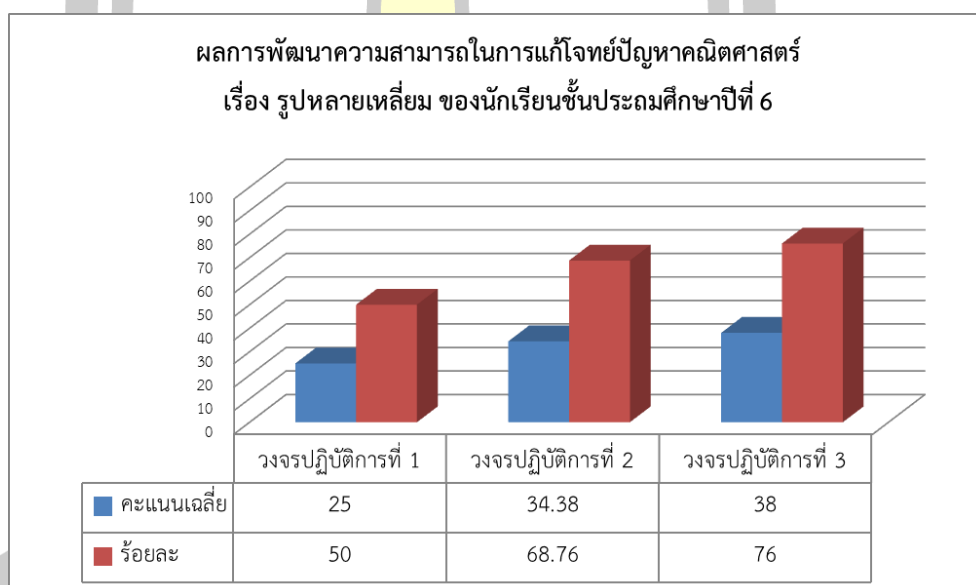
วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 34.38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.76 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 38 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### อภิปรายผล

รูปที่ 4 ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



วงจรปฏิบัติการที่ 1 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดความสนใจในสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่กำหนด 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่ง ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 3 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คนคิดเป็นร้อยละ 37.5 ของนักเรียนทั้งหมดโดยประเด็นที่นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์คือยังไม่คุ้นชินกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิดและมีความสับสนในการวางแผนการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง

เช่น ตัวต้งน้อยกว่าตัวลบ หรือ ต้งต้งน้อยกว่าตัวหาร แต่สามารถดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ นั้นหมายความว่านักเรียนมีความเข้าใจในโจทย์แต่มีความเข้าใจผิดพลาดในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทำให้การแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้นี้ยังได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งนักเรียนยังไม่กล้าแสดงออกไม่มั่นใจในการพูดหรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรม จึงแสดงออกมาด้วยการนิ่งเฉยและไม่ช่วยงานเพื่อน

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการทำงานร่วมกันมากขึ้น 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 34.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 68.76 ของคะแนนเต็ม ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 5 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คนคิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด โดยประเด็นที่นักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์ คือ โจทย์ปัญหาที่กำหนดเป็นเรื่องเกี่ยวกับพื้นที่ แต่นักเรียนวางแผนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวเส้นรอบรูป จึงไม่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถาม มีความสับสนในการวางแผนการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา จึงไม่สามารถดำเนินการหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ทำให้การแก้โจทย์ปัญหาในครั้งนี้นี้ยังได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีเท่าที่ควร แต่นักเรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงออก มั่นใจในการพูดหรือกล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรมมากขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมตามวงจรปฏิบัติการ พบว่า 1) นักเรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกัน เกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มมากขึ้น 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 76 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 5 คน จากนักเรียนทั้งหมด 8 คนคิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด โดยประเด็นที่นักเรียนคนเดิมยังไม่ผ่านเกณฑ์ คือ นักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง แต่การเขียนประโยคสัญลักษณ์ยังไม่ถูกต้อง เช่น การหาพื้นที่ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์เป็นการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม จึงไม่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถาม และไม่สามารถดำเนินการหาคำตอบได้สำเร็จ แต่เห็นความพยายามในการทำแบบทดสอบ นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น กล้าแสดงออก มั่นใจในการพูดนำเสนอหรือกล้าแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในการทำกิจกรรมมากขึ้น

ด้วยเหตุผลข้างต้นและการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Nohda (2000) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการสอนที่เน้นให้

ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติ หรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และเทคนิควิธีการสอนหลายรูปแบบ สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2557) กล่าวว่าวิธีการแบบเปิดมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนกล้าตัดสินใจมากขึ้น จึงกล่าวได้ว่า ครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดคือ ครูที่มีความพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในกิจกรรมคณิตศาสตร์ขึ้นไปอยู่ในระดับที่สูงขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้การเจรจา ตีความหมายกับผู้อื่น อีกทั้งครูที่ใช้วิธีการแบบเปิดยังเป็นคนที่พยายามสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการบริหารจัดการตนเองเพื่อขยายกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภมาส แก้วมณี (2561) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เปิด ผลวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐกุล นินนันทน์ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 30.89 คิดเป็นร้อยละ 77.22 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 14 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.50 คิดเป็นร้อยละ 72.50 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิภา สารสุวรรณ (2564) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังจากได้รับกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีร้อยละเป็น 79.05 และสอดคล้องกับ

งานวิจัยของพรรณพร สุขเกษม (2565) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิด(Open Approach) เพื่อเสริมทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเปิดเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 11.08 คะแนน หรือร้อยละ 36.93 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีเปิด พบว่า มีความก้าวหน้าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 4.22 คะแนน หรือร้อยละ 35.17 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การกำหนดสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะปลายเปิด ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตนเองในหลายๆด้าน มีความมุ่งมั่น แรงจูงใจในการเรียน มีความคิดสร้างสรรค์จากการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธีการ และแลกเปลี่ยนแนวคิดร่วมกันในชั้นเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการหาคำตอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mela Aziza(2021) ได้ศึกษา A Teacher Questioning Activity: The Use of Oral Open-ended Questions in Mathematics Classroom(คำถามของครูกิจกรรม: การใช้คำถามปลายเปิดในห้องเรียนคณิตศาสตร์) ผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามปลายเปิดสามารถเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ชอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และการสื่อสารเป็นหลัก เมื่อพวกเขาให้คำตอบที่แตกต่างกันสำหรับทุกคำถาม นอกจากนี้การมีส่วนร่วมของนักเรียนเพิ่มขึ้น เมื่อครูตั้งคำถามเปิดนักเรียนพยายามตอบ ครูยังสามารถใช้คำถามติดตามผลสำหรับชี้แจงคำตอบของนักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยเป็นการพัฒนาการตอบสนองเชิงลึกของนักเรียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตร นักเรียนมีอิสระในการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยไม่ถูกเยาะเย้ย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lloyd Munroe (2015) ได้ศึกษา The Open-Ended Approach Framework(กรอบแนวทางปลายเปิด) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทำงานเป็นทีม มักจะไต่ถามนักเรียนให้กำลังใจพวกเขาเพื่อนร่วมงานและได้รับการสนับสนุนให้ทำดีที่สุด ความผิดพลาดถูกมองว่าเป็นเพียงสัญญาณของความไม่รู้มากกว่าเป็นสัญญาณของความล่าช้า คณะครูได้ให้กำลังใจนักเรียนเพื่อช่วยเหลือผู้ที่ขาดความเข้าใจคาดหวังให้นักเรียนชั้นสูงกว่านี้มาช่วยเหลือสิ่งเหล่านั้นที่กำลังดิ้นรน มีความเคารพนับถืออย่างสูงในหมู่สมาชิกของชั้นเรียน ปัจจัยเหล่านี้ก็ได้เน้นย้ำข้อกำหนดสำหรับการประยุกต์ใช้ให้ประสบความสำเร็จกรอบการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบเปิด(Open approach) ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ดังนั้น การสร้างสถานการณ์เป็นสิ่งที่สำคัญมาก ครูผู้สอนควรปรับสถานการณ์ปัญหาไปเปิดให้มีลักษณะทั้งวิธีการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่หลากหลายมีความเหมาะสมกับบริบทและช่วงเวลา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

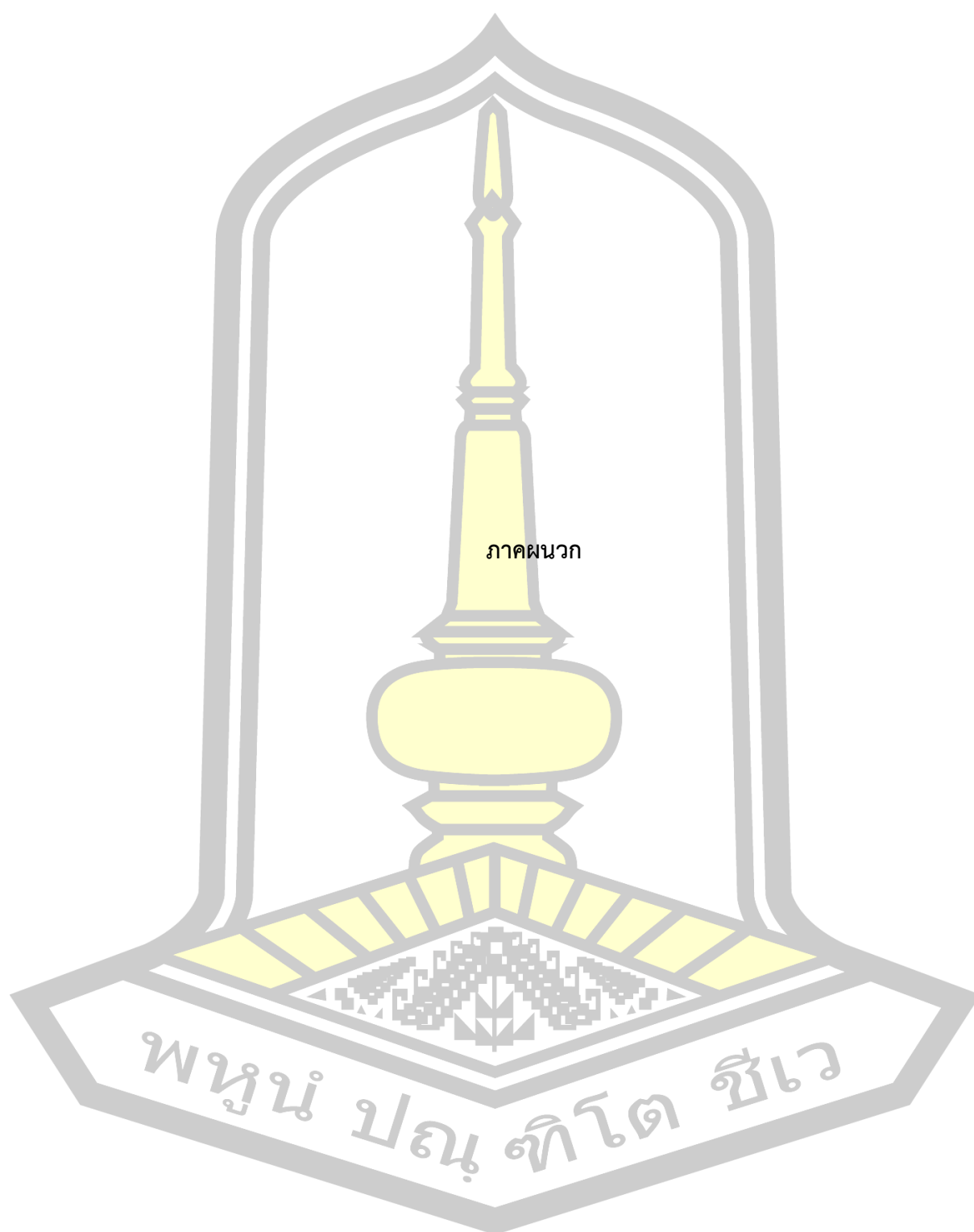
1.2 กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันและเป็นระบบชัดเจน นักเรียนเกิดความสับสนกับขั้นตอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งแรก ผู้วิจัยจึงต้องอธิบายแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดในครั้งแรกของการจัดการเรียนรู้โดยอาจจะมีการยกตัวอย่างให้ดูเพื่อให้นักเรียนทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน

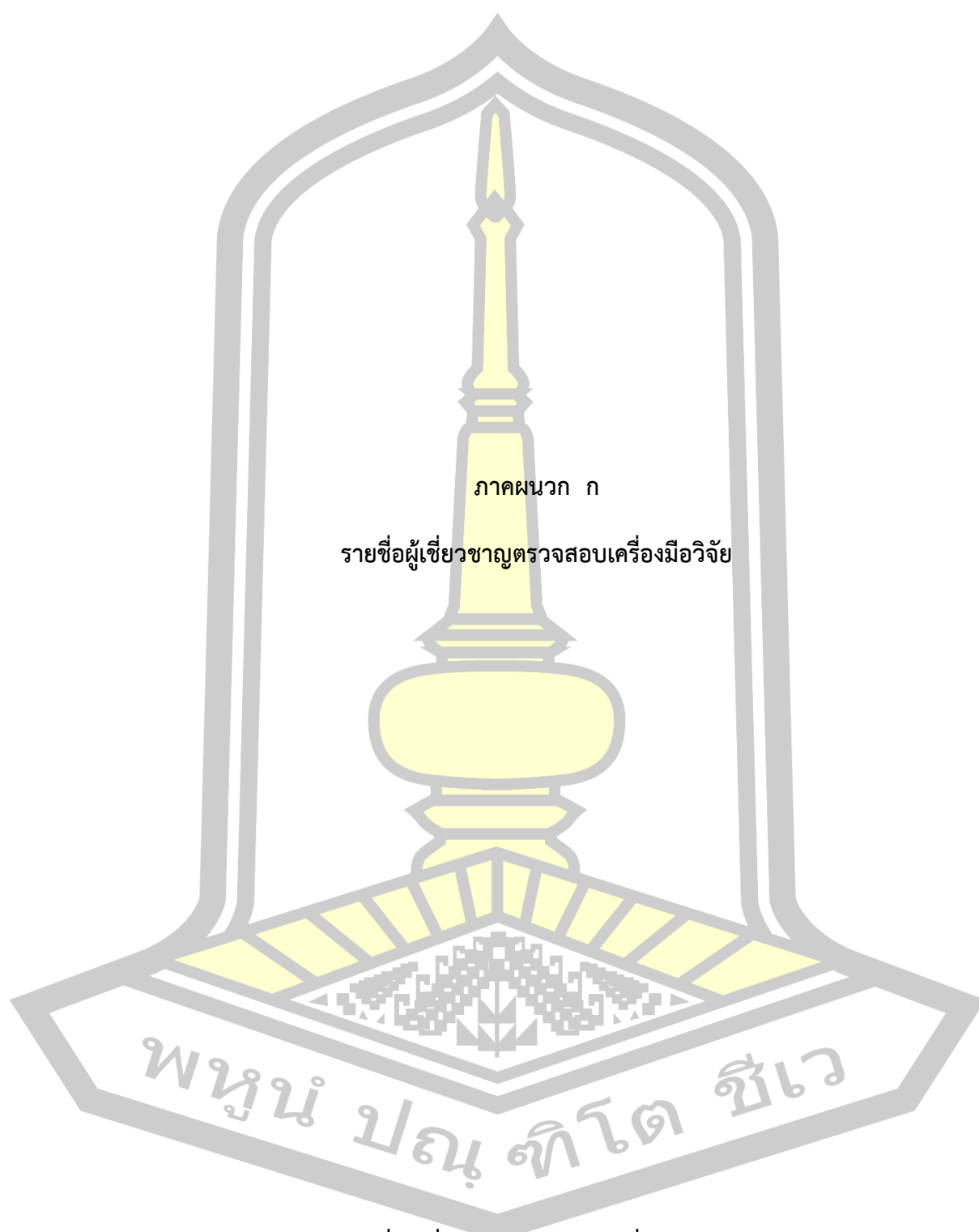
### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดร่วมกับเทคนิคการสอนแบบอื่นๆ เพื่อศึกษาว่าวิธีการสอนแบบเปิดร่วมกับเทคนิคการสอนจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากน้อยเพียงใด

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบเปิด เป็นวิธีการที่ให้ความสำคัญกับแนวคิดของนักเรียนการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบบันทึกต่างๆ อาจจะยังไม่เพียงพอต่อการสนับสนุนความสามารถนั้นๆ ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรมีเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการวิจัยเพิ่มขึ้น จะทำให้ข้อมูลมีความเป็นคุณภาพมากยิ่งขึ้น







รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. อาจารย์ ดร.กนิษฐา เขาวัวพัฒนกุล รองหัวหน้าภาคครุศึกษา ฝ่ายหลักสูตรการจัดการเรียนรู้

สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตกำแพงแสน

2. นางอุไรวรรณ ยอดสะเทิน ปริญญาครุศาสตรศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนบ้านดงบัง
3. นางสาววรกมล วงศธรบุญรัมย์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนราชินีบูรณะ
- 4.นางสาวณัฐริกา สิริธัชย ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู โรงเรียนวังจันทร์วิทยา
- 5.นายปริญญา กุลจันทิก ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู โรงเรียนวังจันทร์วิทยา





ที่ อว 0605.5(2)/ว5546

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กนิษฐา เขาวัวพัฒนกุล

ด้วย นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0838463668



ที่ อว 0605.5(2)/ว5546

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางอุไรวรรณ ยอดสะเทิน

ด้วย นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0838463668



ที่ อว 0605.5(2)/ว5546

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวรณมล วงศธรบุญรัมย์

ด้วย นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0838463668



ที่ อว 0605.5(2)/ว5546

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวณัฐริกา สิทธิชัย

ด้วย นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0838463668



ที่ อว 0605.5(2)/ว5546

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายปริญญา กุลจันทิก

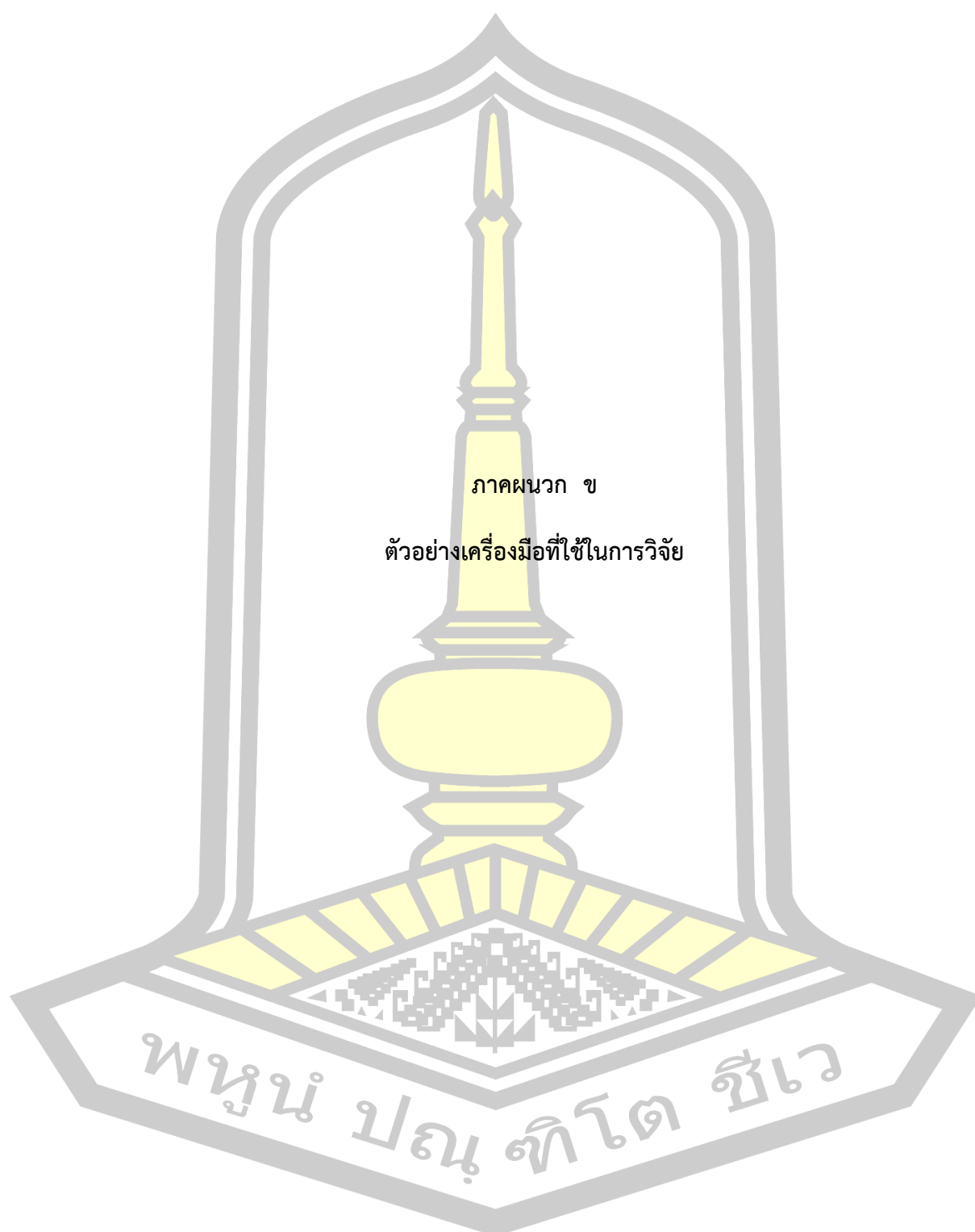
ด้วย นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมโดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิด ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุลีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0838463668



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปหลายเหลี่ยม : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป เวลา 1 ชั่วโมง

สัปดาห์ที่ ..... วันที่ ..... ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ครูผู้สอน นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี

.....  
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (P)
3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหา (A)
4. นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

การหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม ทำได้โดยวิธีการนำความยาวของด้านทุกด้านมารวมกัน หรือถ้าเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าให้นำจำนวนด้านคูณกับความยาวของด้านหนึ่งด้าน

## สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม

## การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด(10นาที)

1. ครูท้าทายนักเรียน “วันนี้ครูมีแบบแปลนบ้านในฝันของใครหลายๆคนมาให้ดู”
2. ครูให้นักเรียนจับคู่ จากนั้นตีความรูปหลายเหลี่ยมบนกระดาน “แผนผังบ้านหลังนี้เป็นรูปหลายเหลี่ยมชนิดใด” (รูปเก้าเหลี่ยม)



3. ครูนำสถานการณ์ปัญหา  
พิจารณา และช่วยกันหา

สถาปนิกออกแบบแปลนบ้านเดี่ยว ชั้นเดียว ประกอบด้วย 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ

- คำสั่ง**
1. หากนักเรียนเป็นสถาปนิกจะต้องนักเรียนจะอย่างไรที่จะได้ความยาวเพียงพอที่จะสร้างรั้วรอบบ้านหลังนี้ได้
  2. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

### ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (20นาที)

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

### ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (20นาที)

5. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอ แล้วถามนักเรียนในชั้นเรียนว่ามีคู่ใดได้คำตอบเหมือนกลุ่มที่นำเสนอ และใครมีคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

6. ครูให้นักเรียนที่ได้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของสถานการณ์แตกต่างจากคู่ที่นำเสนอไปแล้ว ออกมานำเสนอขั้นตอนของตนเอง จากนั้นถามนักเรียนในชั้นเรียนว่าเห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนหรือไม่ หรือมีความคิดเห็นต่างจากนี้หรือไม่ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

7. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ออกมานำเสนอจนกว่าจะครบทุกแนวคิด  
**ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน**

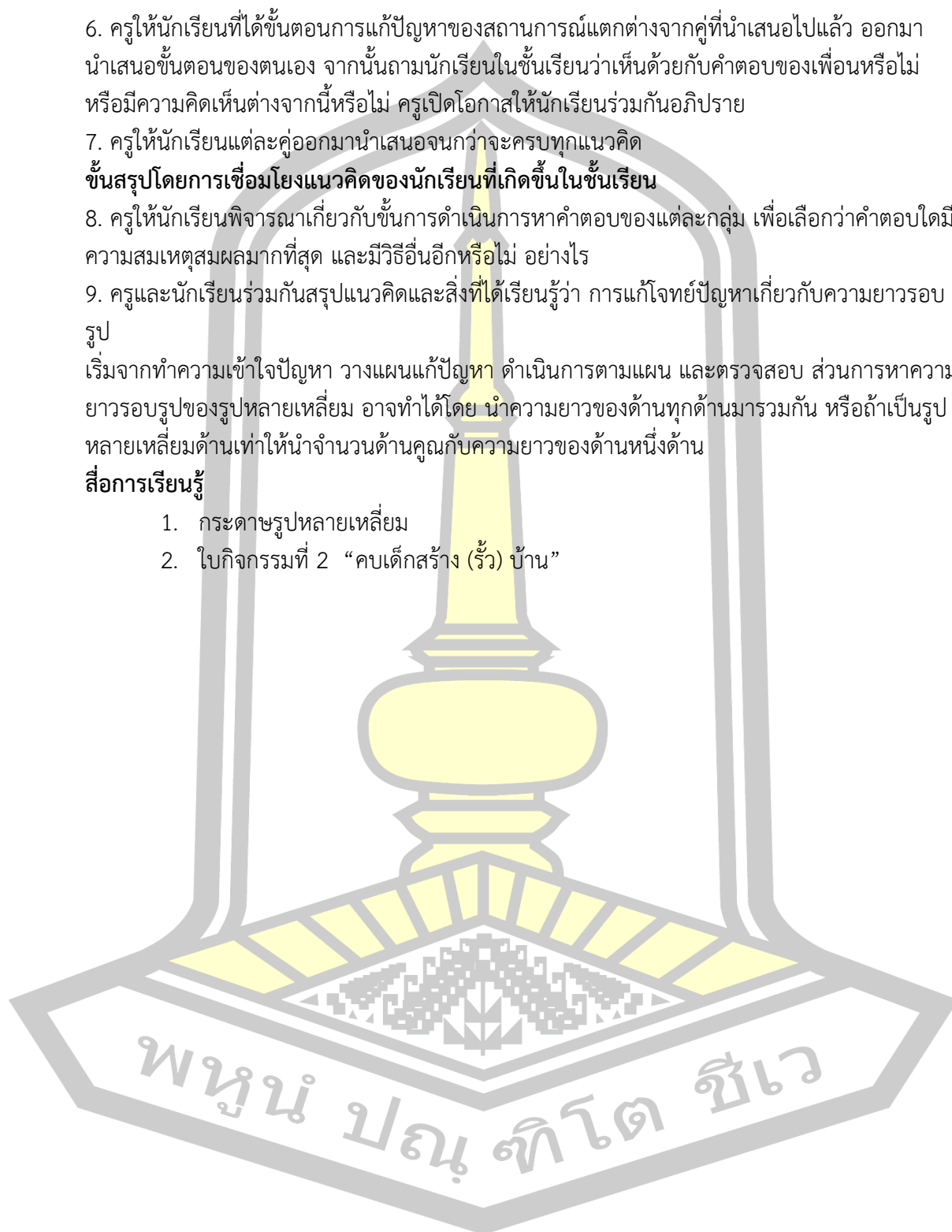
8. ครูให้นักเรียนพิจารณาเกี่ยวกับขั้นตอนการหาคำตอบของแต่ละกลุ่ม เพื่อเลือกว่าคำตอบใดมีความสมเหตุสมผลมากที่สุด และมีวิธีอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดและสิ่งที่ได้เรียนรู้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป

เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ ส่วนการหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม อาจทำได้โดย นำความยาวของด้านทุกด้านมารวมกัน หรือถ้าเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าให้นำจำนวนด้านคูณกับความยาวของด้านหนึ่งด้าน

**สื่อการเรียนรู้**

1. กระดาษรูปหลายเหลี่ยม
2. ใบกิจกรรมที่ 2 “คบเด็กสร้าง (รั้ว) บ้าน”



## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                        | วิธีการที่ใช้ในการวัด             | เครื่องมือที่ใช้ในการวัด             | เกณฑ์การวัด                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ด้านความรู้</b><br>อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (K)                           | - ตรวจใบกิจกรรม                   | - ใบกิจกรรมที่ 2                     | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b><br>เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (P)                         | - ตรวจใบกิจกรรม                   | - ใบกิจกรรมที่ 2                     | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านคุณลักษณะ</b><br>- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหา (A)<br>- นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A) | - ประเมินด้านคุณลักษณะของนักเรียน | - แบบประเมินด้านคุณลักษณะของนักเรียน | - ระดับดีขึ้นไป ถือว่าผ่าน                                                                          |

พูน ปณ จิต ชีเว

## ใบกิจกรรมที่ 2 “คบเด็กสร้าง (ร้ว) บ้าน”



สถาปนิกออกแบบแปลนบ้านเดี่ยว ชนเดี่ยว ประกอบด้วย 2 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ

- คำสั่ง**
1. หากนักเรียนเป็นสถาปนิกจะต้องนักเรียนจะอย่างไรที่จะได้ความยาวเพียงพอที่จะสร้างรั้วรอบบ้านหลังนี้ได้
  2. ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด: .....

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

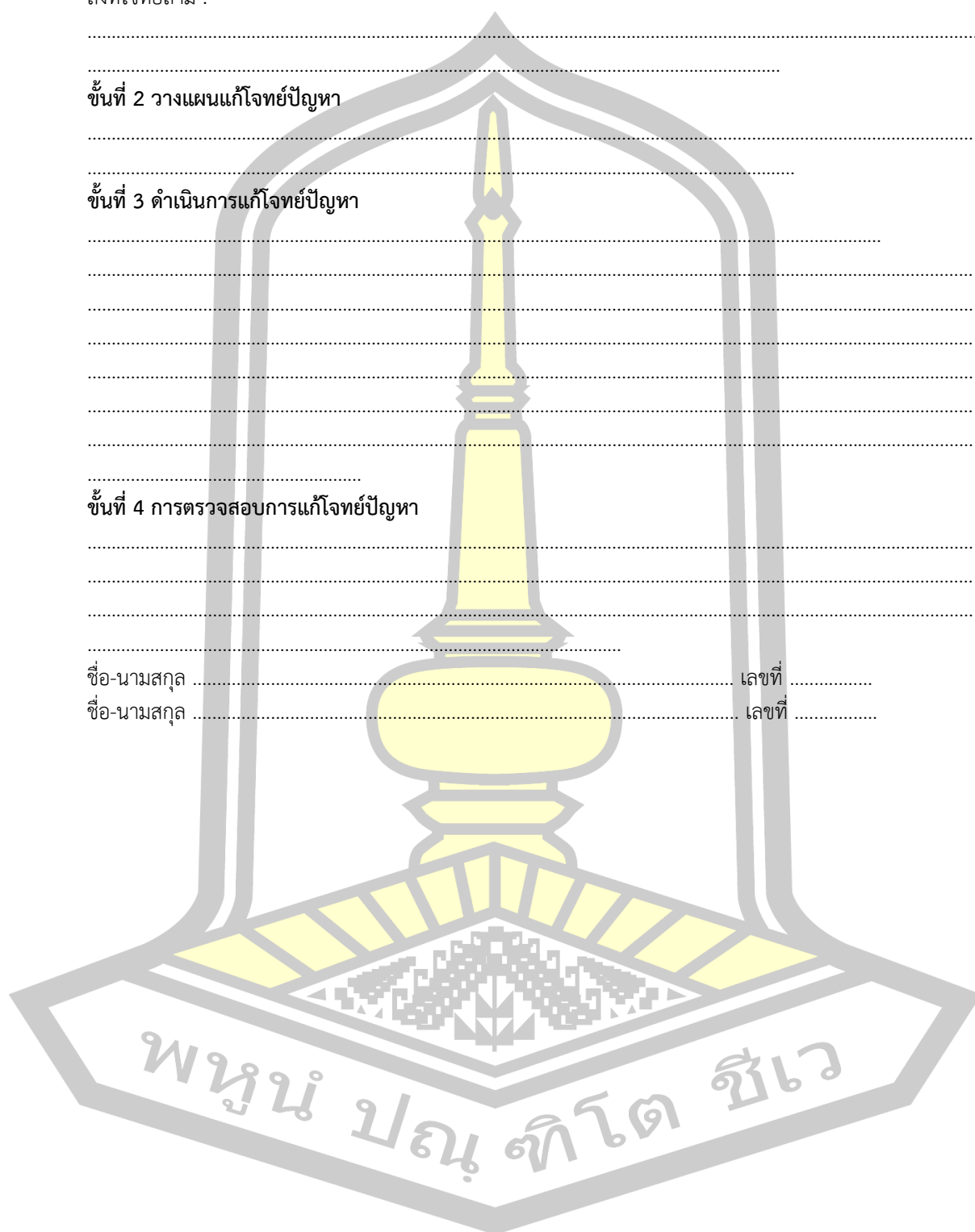
ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....



## แบบประเมินใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | รายการประเมิน                       |                                         |                                            |                                                        | รวมคะแนน<br>(10คะแนน) | ผลการ<br>ประเมิน |
|-----|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
|     |              | ความ<br>เข้าใจ<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | วางแผน<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) | ดำเนินการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | การ<br>ตรวจสอบ<br>การแก้<br>โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) |                       |                  |
| 1   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 2   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 3   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 4   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 5   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 6   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 7   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 8   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพิษณุภา ม่วงวันดี)

...../...../.....

พูน ปณ จิโต ชีเว



## เกณฑ์ให้คะแนนใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| รายการ                            | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | 3                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                | 0                                                                                                       |
| 1. ความเข้าใจ<br>ปัญหา            |                                                                                                                                                                                                   | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดและสิ่งที่<br>โจทย์ถามได้<br>ถูกต้อง ครบถ้วน                                                                                                               | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดหรือสิ่งที่<br>โจทย์ถามได้<br>ถูกต้อง                                                                                                                                   | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดและสิ่ง<br>ที่โจทย์ถามไม่<br>ถูกต้อง หรือไม่<br>ระบุอะไรเลย                    |
| 2. วางแผนแก้<br>โจทย์ปัญหา        | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>ถูกต้อง ครบถ้วน<br>สามารถเลือกสูตรการ<br>หาพื้นที่หรือตัว<br>ดำเนินการในการหา<br>คำตอบได้ถูกต้องทุก<br>ขั้นตอน | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>ถูกต้อง สามารถเลือก<br>สูตรการหาพื้นที่หรือ<br>ตัวดำเนินการในการ<br>หาคำตอบได้ถูกต้อง<br>บางส่วน | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>บางส่วน ไม่สามารถ<br>เลือกสูตรการหาพื้นที่<br>รูปหลายเหลี่ยมหรือ<br>ตัวดำเนินการในการ<br>หาคำตอบได้ถูกต้อง | ไม่แสดง<br>ความสัมพันธ์จาก<br>โจทย์ปัญหา                                                                |
| 3. ดำเนินการแก้<br>โจทย์ปัญหา     | แสดงวิธีการแก้<br>โจทย์ปัญหาได้<br>ถูกต้อง แสดงเป็น<br>ลำดับขั้นตอนได้<br>อย่างชัดเจน ตาม<br>แผนที่วางไว้                                                                                         | แสดงวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงเป็นลำดับ<br>ขั้นตอนได้อย่าง<br>ชัดเจน แต่ไม่เป็นไป<br>ตามแผนที่วางไว้                                                                | ดำเนินการแสดงวิธี<br>ทำได้ถูกต้อง<br>บางส่วน และแสดง<br>ลำดับขั้นตอนไม่<br>ชัดเจน                                                                                                                | ดำเนินการ<br>แสดงวิธีทำได้<br>ไม่ถูกต้อง<br>หรือไม่มีการ<br>แสดงวิธีการแก้<br>โจทย์ปัญหา                |
| 4. การตรวจสอบการ<br>แก้โจทย์ปัญหา |                                                                                                                                                                                                   | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบได้ถูกต้อง<br>ครบถ้วน สมบูรณ์                                                                                                                  | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลได้<br>ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์                                                                                                                                             | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลได้<br>ถูกต้องน้อยมาก<br>หรือไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบ |

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 8- 10      | ดีมาก       |
| 5- 7       | ดี          |
| 1- 4       | พอใช้       |

\*\*ระดับดีขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่าน

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของนักเรียน

คุณลักษณะของนักเรียน: ความมุ่งมั่น

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความเพียรพยายามปฏิบัติงานจนประสบผลสำเร็จ และ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้    |
| 2 : ดี              | - มีความเพียรพยายามปฏิบัติงานเป็นบางครั้ง หรือ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                 |
| 1 : พอใช้           | - ไม่ค่อยมีความเพียรพยายามปฏิบัติงาน และ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

\*\*ระดับดีขึ้นไปถือว่าผ่าน

คุณลักษณะของนักเรียน : ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกันและ<br>- เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียน                          |
| 2 : ดี              | - ให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกัน<br>บางครั้งหรือ<br>- เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นบางครั้ง |
| 1 : พอใช้           | - ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกัน<br>หรือ<br>- ไม่เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียน           |

\*\*ระดับดีขึ้นไปถือว่าผ่าน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคุณภาพ | ดี (3)      | พอใช้ (2)   | ปรับปรุง (1)    |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| คะแนนรวม    | 5 - 6 คะแนน | 4 - 3 คะแนน | ต่ำกว่า 2 คะแนน |

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....  
 ปัญหา/อุปสรรค

.....  
 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ปัญหา

.....  
 ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
 (นางสาวพิชญาภา ม่วงวันดี)

.....  
 ข้อเสนอแนะของครูผู้ร่วมสังเกตการสอน

.....  
 ลงชื่อ .....  
 (นางสาว สะแกทอง)

.....  
 ลงชื่อ .....  
 (นางปริศนา จุมพลา)

.....  
 ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....  
 ลงชื่อ .....  
 (นางนุชรินทร์ สัตย์สุขยิ่ง)  
 ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหัวดง  
 รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนตูมวังบอน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปหลายเหลี่ยม : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เวลา 1 ชั่วโมง  
 สัปดาห์ที่ ..... วันที่ ..... ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ครูผู้สอน นางสาวพิชญาภา ม่วงวันดี

.....  
 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด  
 และนำไปใช้

## ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ถูกต้อง (P)
3. นักเรียนมีวินัยในการทำงาน (A)
4. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (A)
5. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา

วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความตรงข้ามยาวเท่ากัน และมีด้านคู่ขนานกัน 2 คู่

สูตรหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ ความกว้าง  $\times$  ความยาว หรือ  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณของความยาวของเส้นทแยงมุม

### สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด(10นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน “วันนี้กิจกรรมบริหารสมองมาให้นักเรียน”
2. ครูให้นักเรียนจับคู่ จากนั้นติดภาพรูปหลายเหลี่ยมบนกระดาน “นักเรียนเห็นภาพสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่รูป”



3. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่อธิบายลักษณะของสี่เหลี่ยมผืนผ้า
4. ครูนำสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 5 “วันนี้ขอสมบัติเป็นชาวสวน” ให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณา และช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาของสถานการณ์ต่อไปนี้

สวนของน้ำฝนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ห่างกันต้น  $\frac{2}{}$  ละ 50 เซนติเมตร โดยปลูกต้นมะม่วง เป็น  $\frac{2}{3}$  ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และพื้นที่ที่เหลือใช้ปลูกต้นกล้วย

**คำสั่ง** ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบว่า น้ำฝนจะวางแผนซื้อต้นมะม่วงและต้นกล้วยมาปลูกอย่างละเท่าใด

**ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (20 นาที)**

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

**ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (20 นาที)**

5. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอ แล้วถามนักเรียนในชั้นเรียนว่ามีคู่ใดได้คำตอบเหมือนกลุ่มที่นำเสนอ และใครมีคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

6. ครูให้นักเรียนที่ได้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของสถานการณ์แตกต่างจากคู่ที่นำเสนอไปแล้ว ออกมานำเสนอขั้นตอนของตนเอง จากนั้นถามนักเรียนในชั้นเรียนว่าเห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนหรือไม่ หรือมีความคิดเห็นต่างจากนี้หรือไม่ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย

7. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ออกมานำเสนอจนกว่าจะครบทุกแนวคิด

**ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (10 นาที)**

8. ครูให้นักเรียนพิจารณาเกี่ยวกับขั้นตอนการหาคำตอบของแต่ละคู่ เพื่อเลือกว่าคำตอบใดมีความสมเหตุสมผลมากที่สุด และมีวิธีอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร

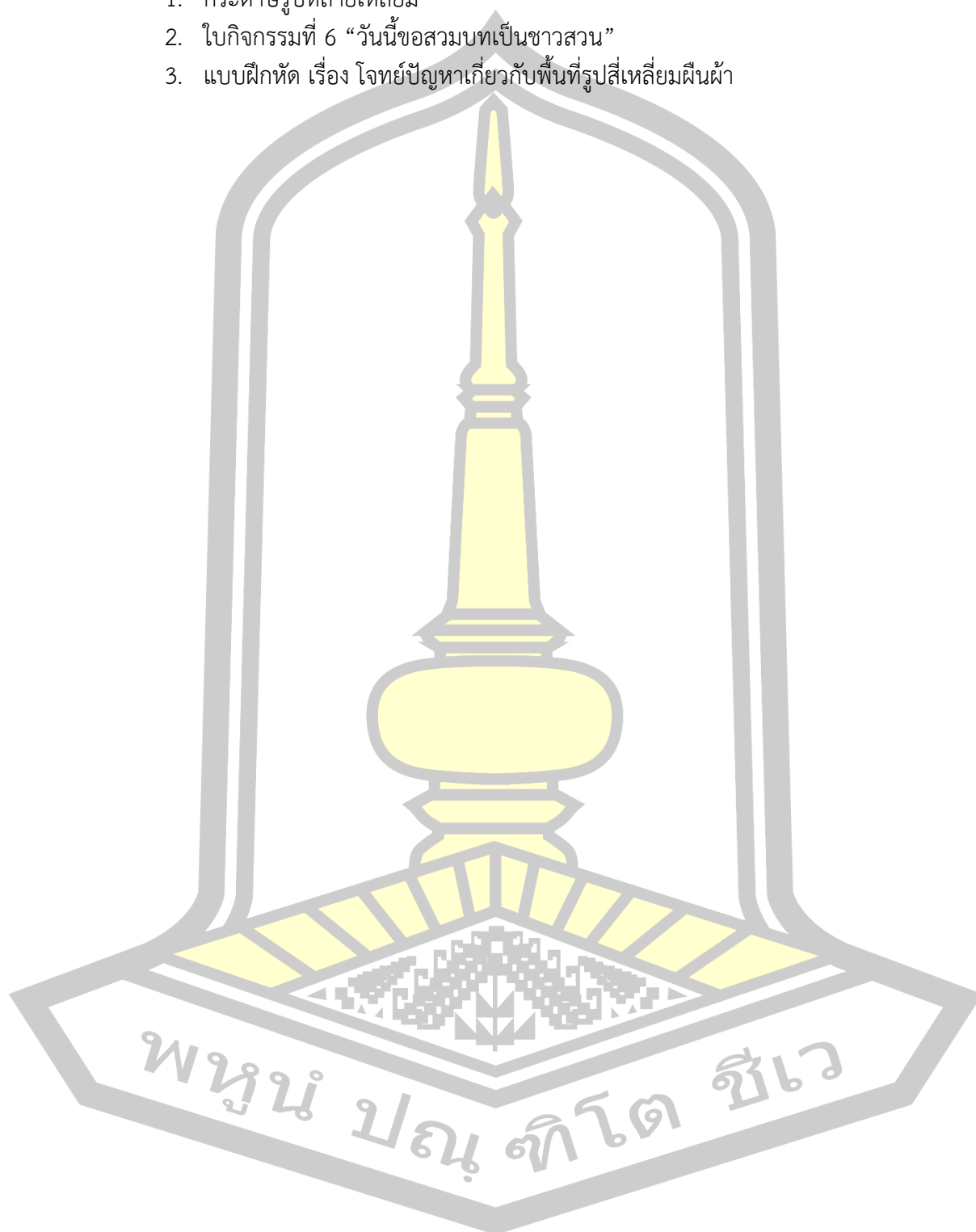
9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดและสิ่งที่ได้เรียนรู้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

ผืนผ้า เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

10. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

**สื่อการเรียนรู้**

1. กระจกหลายเหลี่ยม
2. ใบกิจกรรมที่ 6 “วันนี้ขอสมบัติเป็นชาวสวน”
3. แบบฝึกหัด เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                                           | วิธีการที่ใช้ในการวัด    | เครื่องมือที่ใช้ในการวัด                                                             | เกณฑ์การวัด                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ด้านความรู้</b><br>อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ถูกต้อง (K)                                               | - ตรวจใบกิจกรรม          | - ใบกิจกรรมที่ 6<br>- แบบฝึกหัด เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b><br>เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ถูกต้อง (P)                                             | - ตรวจใบกิจกรรม          | - ใบกิจกรรมที่ 6<br>- แบบฝึกหัด เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านคุณลักษณะ</b><br>- นักเรียนมีวินัยในการทำงาน (A)<br>- นักเรียนใฝ่เรียนรู้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (A)<br>- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A) | - สังเกตพฤติกรรมนักเรียน | - แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน                                                          | - ระดับดีขึ้นไป ถือว่าผ่าน                                                                          |

### ใบกิจกรรมที่ 6 “วันนี้ขอรับบทเป็นชาวสวน”

สวนของน้ำฝนเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ห่างกันต้น

ละ 50 เซนติเมตร โดยปลูกต้นมะม่วง เป็น  $\frac{2}{3}$  ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และพื้นที่ที่เหลือใช้ปลูก  
ต้นกล้วย

**คำสั่ง** ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบว่า น้ำฝนจะวางแผนซื้อต้นมะม่วงและต้นกล้วยมาปลูกอย่างละเท่าใด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม :

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

พูน บอดุ สิทธิ

## แบบฝึกหัดที่ 4

คะแนน

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

### แสดงวิธีหาคำตอบ

1. สนามหญ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ต้องการปูหญ้า ราคา ตารางเมตร ละ 100 บาท ต้องจ่ายเงินค่าหญ้ากี่บาท

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

.....  
.....

สิ่งที่โจทย์ถาม :

.....  
.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

.....  
.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ชื่อ-นามสกุล ..... เลขที่ .....

ชื่อ-นามสกุล ..... เลขที่ .....

2. ห้องครัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.5 เมตร ยาว 3 เมตร ใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 25 เซนติเมตร ปูพื้นให้เต็มห้องต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยกี่แผ่น

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม :

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

#### เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แสดงวิธีหาคำตอบ

1. สนามหญ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ต้องการปูหญ้า ราคา ตารางเมตร ละ 100 บาท ต้องจ่ายเงินค่าหญ้างี่บาท

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด: สนามหญ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ต้องการปูหญ้า ราคา ตารางเมตรละ 100 บาท

สิ่งที่โจทย์ถาม : ต้องจ่ายเงินค่าหญ้างี่บาท

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และคูณด้วยราคาต่อตารางเมตร

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ คือ  $(12 \times 20) \times 100 = \square$

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ ความกว้าง  $\times$  ความยาว

$$= 12 \times 20 = 240 \text{ ตารางเมตร}$$

ราคาหญ้า 1 ตารางเมตร ราคา 100 บาท

ขั้นที่ 4 หักด้วยราคาต่อตารางเมตร  $240 \times 100 = 24,000$  บาท

จ่ายเงินค่าหญ้างี่บาททั้งหมด 24,000 บาท ราคา ตารางเมตรละ 100 บาท

แสดงว่า พื้นที่ที่ใช้ในการปูหญ้า  $24,000 \div 100 = 240$  ตารางเมตร

โดยพื้นที่สนามหญ้างี่กว้าง 12 เมตร ยาว 20 เมตร ซึ่งจะมีพื้นที่ในการปูหญ้า 240 ตารางเมตร

ดังนั้น จ่ายเงินค่าหญ้างี่บาท 24,000 บาท เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

2. ห้องครัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.5 เมตร ยาว 3 เมตร ใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 25 เซนติเมตร ปูพื้นให้เต็มห้องต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยกี่แผ่น

### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด: ห้องครัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.5 เมตร ยาว 3 เมตร ใช้กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 25 เซนติเมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม : ปูพื้นให้เต็มห้องต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยกี่แผ่น

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

เปลี่ยนหน่วยความยาวด้านของกระเบื้องให้เป็นเมตร หาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแล้วหารด้วยพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$(2.5 \times 3) \div \frac{(25 \times 25)}{100} = \square$$

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ คือ

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

พื้นที่ห้องครัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คือ ความกว้าง  $\times$  ความยาว

$$= 2.5 \times 3 = 7.5 \text{ ตารางเมตร}$$

เปลี่ยนหน่วยความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจากเซนติเมตรเป็นเมตร

$$\text{จะได้ว่า } \frac{25}{100} = 0.25 \text{ เมตร}$$

#### ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ไข้ปัญหา

ปูพื้นให้เต็มห้องต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อย 120 แผ่น

กระเบื้องแต่ละแผ่นเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 25 เซนติเมตร หรือ 0.25 เมตร

แสดงว่า จะใช้พื้นที่ปูกระเบื้อง  $120 \times (0.25 \times 0.25) = 7.5$  ตารางเมตร

พื้นที่ห้องครัวเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีกว้าง 2.5 เมตร ยาว 3 เมตร

จะมีพื้นที่ 7.5 ตารางเมตร พอดีกับพื้นที่ปูกระเบื้อง

ดังนั้น ปูพื้นให้เต็มห้องต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อย 120 แผ่น เป็นคำตอบที่ถูกต้อง



## แบบประเมินใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | รายการประเมิน                       |                                         |                                            |                                                        | รวมคะแนน<br>(10คะแนน) | ผลการ<br>ประเมิน |
|-----|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
|     |              | ความ<br>เข้าใจ<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | วางแผน<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) | ดำเนินการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | การ<br>ตรวจสอบ<br>การแก้<br>โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) |                       |                  |
| 1   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 2   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 3   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 4   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 5   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 6   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 7   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |
| 8   |              |                                     |                                         |                                            |                                                        |                       |                  |

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพิษณุภา ม่วงวันดี)

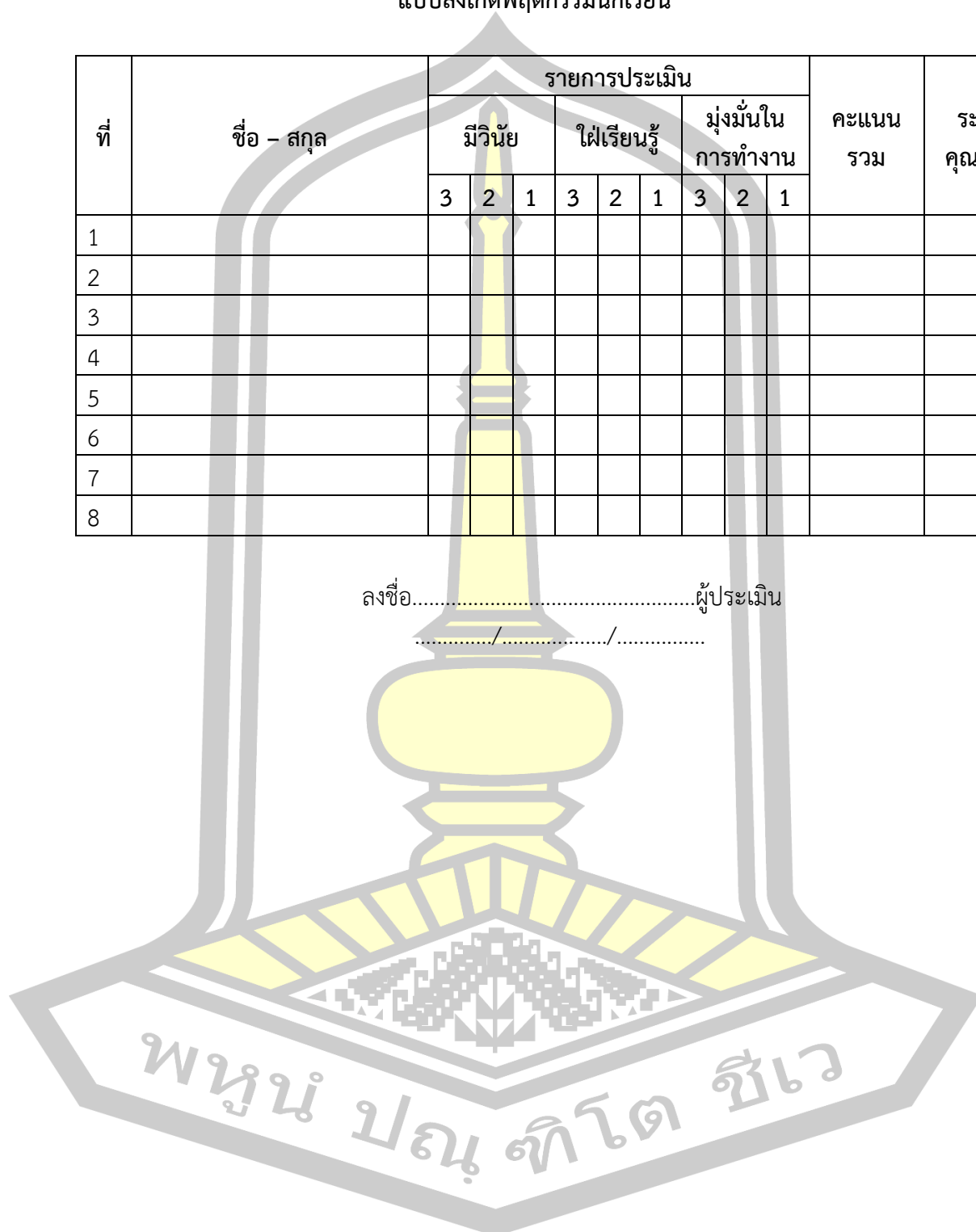
...../...../.....

พูน ปณ จิตโต ชีเว

## แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

| ที่ | ชื่อ - สกุล | รายการประเมิน |   |   |             |   |   |                    |   |   | คะแนนรวม | ระดับคุณภาพ |
|-----|-------------|---------------|---|---|-------------|---|---|--------------------|---|---|----------|-------------|
|     |             | มีวินัย       |   |   | ใฝ่เรียนรู้ |   |   | มุ่งมั่นในการทำงาน |   |   |          |             |
|     |             | 3             | 2 | 1 | 3           | 2 | 1 | 3                  | 2 | 1 |          |             |
| 1   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 2   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 3   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 4   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 5   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 6   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 7   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 8   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....



## เกณฑ์ให้คะแนนใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| รายการ                        | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |                                                                                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|                               | 3                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                     | 0                                                                                |
| 1. ความเข้าใจปัญหา            |                                                                                                                                                                 | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง ครบถ้วน                                                                                             | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง                                                                                                                    | ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ถามไม่ถูกต้อง หรือไม่ระบุอะไรเลย             |
| 2. วางแผนแก้โจทย์ปัญหา        | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้อง บางส่วน | เลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหาได้บางส่วน ไม่สามารถเลือกสูตรการหาพื้นที่หรือรูปหลายเหลี่ยมหรือตัวดำเนินการในการหาคำตอบได้ถูกต้อง | ไม่แสดงความสัมพันธ์จากโจทย์ปัญหา                                                 |
| 3. ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา     | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน ตามแผนที่วางไว้                                                                           | แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน แต่ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้                                                     | ดำเนินการแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง บางส่วน และแสดงลำดับขั้นตอนไม่ชัดเจน                                                                                                    | ดำเนินการแสดงวิธีทำได้ ไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา           |
| 4. การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา |                                                                                                                                                                 | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์                                                                                               | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์                                                                                                                          | ตรวจสอบความสมเหตุสมผลได้ถูกต้องน้อยมาก หรือไม่มีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ |

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 8- 10      | ดีมาก       |
| 5- 7       | ดี          |
| 2- 4       | พอใช้       |
| 0 -1       | ปรับปรุง    |

\*\*ระดับดีขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่าน

## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมนักเรียน

## 1. มีวินัย

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ผลงานสะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง                      |
| 2 : ดี              | - ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่          |
| 1 : พอใช้           | - ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน บางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ |

## 2. ใฝ่เรียนรู้

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้            |
| 2 : ดี              | - มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                       |
| 1 : พอใช้           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

## 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย เป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้ |
| 2 : ดี              | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย                          |
| 1 : พอใช้           | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด<br>- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ                                                                         |

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคุณภาพ | ดี (3)      | พอใช้ (2)   | ปรับปรุง (1)    |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| คะแนนรวม    | 7 - 9 คะแนน | 4 - 6 คะแนน | ต่ำกว่า 4 คะแนน |

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
(นางสาวพิชญาภา ม่วงวันดี)

ข้อเสนอแนะของครูผู้ร่วมสังเกตการสอน

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....  
(นางสาว สะแกทอง)

ลงชื่อ .....  
(นางปริศนา จุ่มพลา)

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

ลงชื่อ .....  
(นางนุชจรินทร์ สัตย์สุขยิ่ง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหัวดง  
รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนดู่วังบอน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปหลายเหลี่ยม : โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เวลา 1 ชั่วโมง  
สัปดาห์ที่ ..... วันที่ ..... ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ครูผู้สอน นางสาวพิชญาภา ม่วงวันดี

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการ

วัดและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

**ค 2.1 ป.6/2** แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวได้ถูกต้อง (P)
3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหา (A)
4. นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ  
รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ด้านซึ่งอยู่ติดกันมีขนาดเท่ากันสองคู่ และเส้นทแยงมุมตัดกันเป็นมุมฉาก

สูตรการหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมรูปว่าว คือ  $\frac{1}{2} \times$  ผลคูณของความยาวเส้นทแยงมุม

### สาระการเรียนรู้

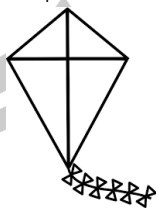
โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเสนอปัญหาปลายเปิด(10นาที)

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ จากนั้นแจกไม้ตะเกียบที่มีความยาวต่างกัน 2 ชิ้น เชือก กระดาษ และเทป

กาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบว่าจากอุปกรณ์ที่กำหนดให้  
ตัวอย่าง



2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและโครงสร้างต่างๆของชิ้นงานตนเอง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสังเกตและสรุปลักษณะของสี่เหลี่ยมรูปว่าว
4. ครูนำสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 10 “รูปว่าว” ให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณา และช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาของสถานการณ์ต่อไปนี้

จินดาขายที่ดินแปลงหนึ่งมาในราคา 6,000,000 บาท โดยที่ดินแปลงนี้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว มีเส้นทแยงมุมยาว 50 วา และ 75 วา

- คำสั่ง**
1. จินดาต้องการขายที่ดินแปลงนี้ ควรตั้งราคาขายอย่างน้อยตารางวาละเท่าใดจึงจะได้กำไร
  2. ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

**ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (20 นาที)**

4. นักเรียนร่วมกันพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

**ขั้นการอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (20 นาที)**

5. ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอ แล้วถามนักเรียนในชั้นเรียนว่ามีคู่ใดได้คำตอบเหมือนกลุ่มที่นำเสนอ และใครมีคำตอบที่แตกต่างจากเพื่อน โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย
6. ครูให้นักเรียนที่ได้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาจากสถานการณ์แตกต่างจากคู่ที่นำเสนอไปแล้ว ออกมานำเสนอขั้นตอนของตนเอง จากนั้นถามนักเรียนในชั้นเรียนว่าเห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนหรือไม่ หรือมีความคิดเห็นต่างจากนี้หรือไม่ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย
7. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ออกมานำเสนอจนกว่าจะครบทุกแนวคิด

**ขั้นสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (10 นาที)**

8. ครูให้นักเรียนพิจารณาเกี่ยวกับขั้นตอนการหาคำตอบของแต่ละคู่ เพื่อเลือกว่าคำตอบใดมีความสมเหตุสมผลมากที่สุด และมีวิธีอื่นอีกหรือไม่ อย่างไร
9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดและสิ่งที่ได้เรียนรู้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ

**สื่อการเรียนรู้**

4. อุปกรณ์สำหรับออกแบบว่าว
5. ใบกิจกรรมที่ 10 “รูปว่าว”

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

| จุดประสงค์การเรียนรู้                                                                                                                        | วิธีการที่ใช้ในการวัด                                     | เครื่องมือที่ใช้ในการวัด                                        | เกณฑ์การวัด                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ด้านความรู้</b><br>อธิบายเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวได้ถูกต้อง (K)                           | - ตรวจใบกิจกรรม                                           | - ใบกิจกรรมที่ 10                                               | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านทักษะ/กระบวนการ</b><br>เขียนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวได้ถูกต้อง (P)                         | - ตรวจใบกิจกรรม                                           | - ใบกิจกรรมที่ 10                                               | - ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่าน<br>หมายถึง ใบกิจกรรมมีการระบุขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาถูกต้อง ครบถ้วน |
| <b>ด้านคุณลักษณะ</b><br>- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและการแก้โจทย์ปัญหา (A)<br>- นักเรียนมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (A) | - ประเมินคุณลักษณะของนักเรียน<br>- สังเกตพฤติกรรมนักเรียน | - แบบประเมินคุณลักษณะของนักเรียน<br>- แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน | - ระดับดีขึ้นไป ถือว่าผ่าน                                                                          |



### ใบกิจกรรมที่ 10 “รูปว่าว”

จินตนาการที่ดินแปลงหนึ่งมาในราคา 6,000,000 บาท โดยที่ดินแปลงนี้มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม  
รูปว่าว มีเส้นทแยงมุมยาว 50 วา และ 75 วา

- คำสั่ง** 1. จินตนาการขายที่ดินแปลงนี้ ควรตั้งราคาขายอย่างน้อยเท่าใดจึงจะได้กำไร  
2. ให้นักเรียนดำเนินการหาคำตอบตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม :

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

.....

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

.....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

ชื่อ-นามสกุล .....

เลขที่ .....

แบบประเมินใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | รายการประเมิน | รวมคะแนน | ผลการ |
|-----|--------------|---------------|----------|-------|
|-----|--------------|---------------|----------|-------|

|   |  | ความ<br>เข้าใจ<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | วางแผน<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) | ดำเนินการ<br>แก้โจทย์<br>ปัญหา<br>(2คะแนน) | การ<br>ตรวจสอบ<br>การแก้<br>โจทย์<br>ปัญหา<br>(3คะแนน) | (10คะแนน) | ตัดสิน |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|--------|
| 1 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 2 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 3 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 4 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 5 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 6 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 7 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |
| 8 |  |                                     |                                         |                                            |                                                        |           |        |

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี)

...../...../.....



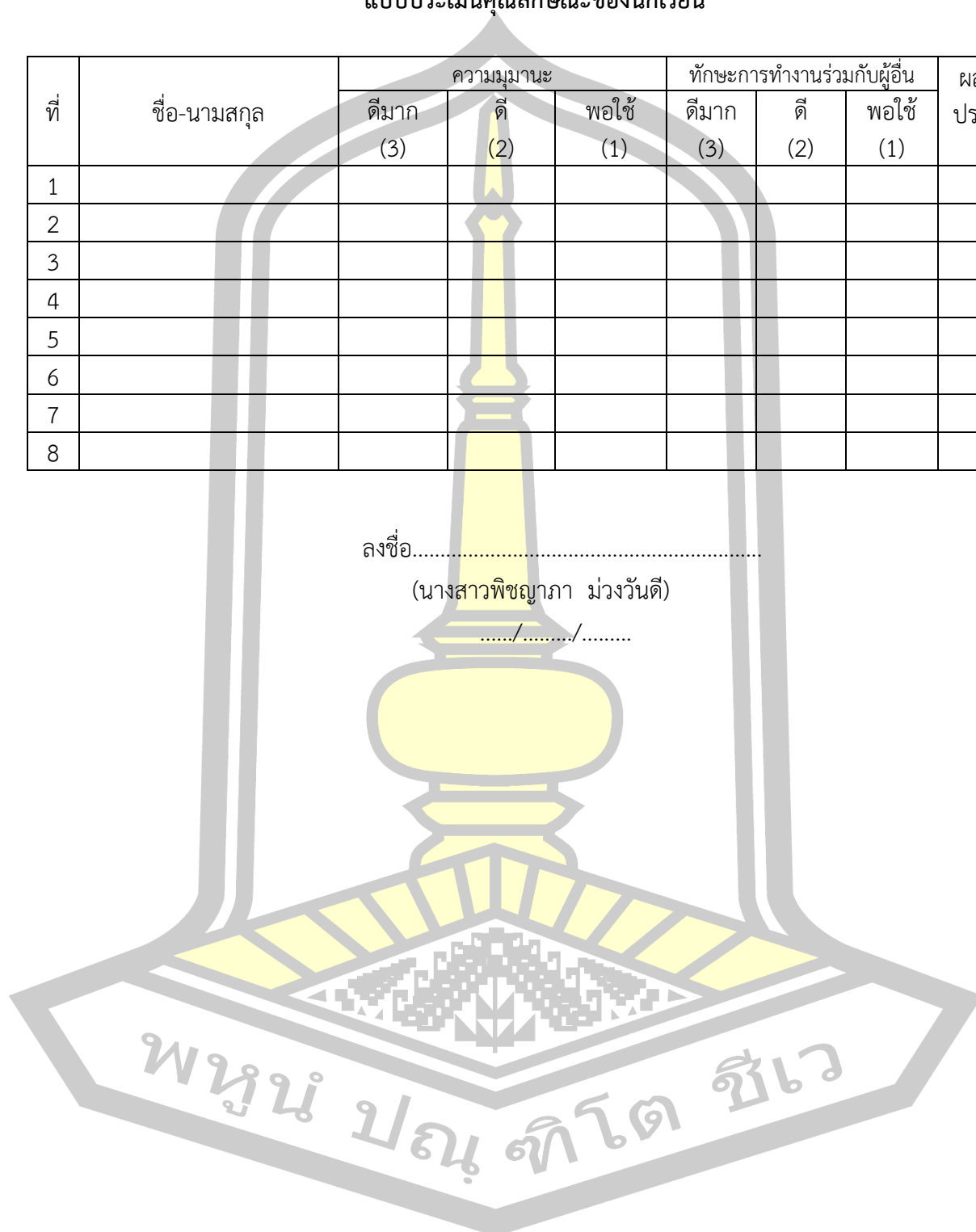
แบบประเมินคุณลักษณะของนักเรียน

| ที่ | ชื่อ-นามสกุล | ความมุ่งมั่น |           |              | ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น |           |              | ผลการประเมิน |
|-----|--------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------|--------------|--------------|
|     |              | ดีมาก<br>(3) | ดี<br>(2) | พอใช้<br>(1) | ดีมาก<br>(3)                | ดี<br>(2) | พอใช้<br>(1) |              |
| 1   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 2   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 3   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 4   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 5   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 6   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 7   |              |              |           |              |                             |           |              |              |
| 8   |              |              |           |              |                             |           |              |              |

ลงชื่อ.....

(นางสาวพิชญภา ม่วงวันดี)

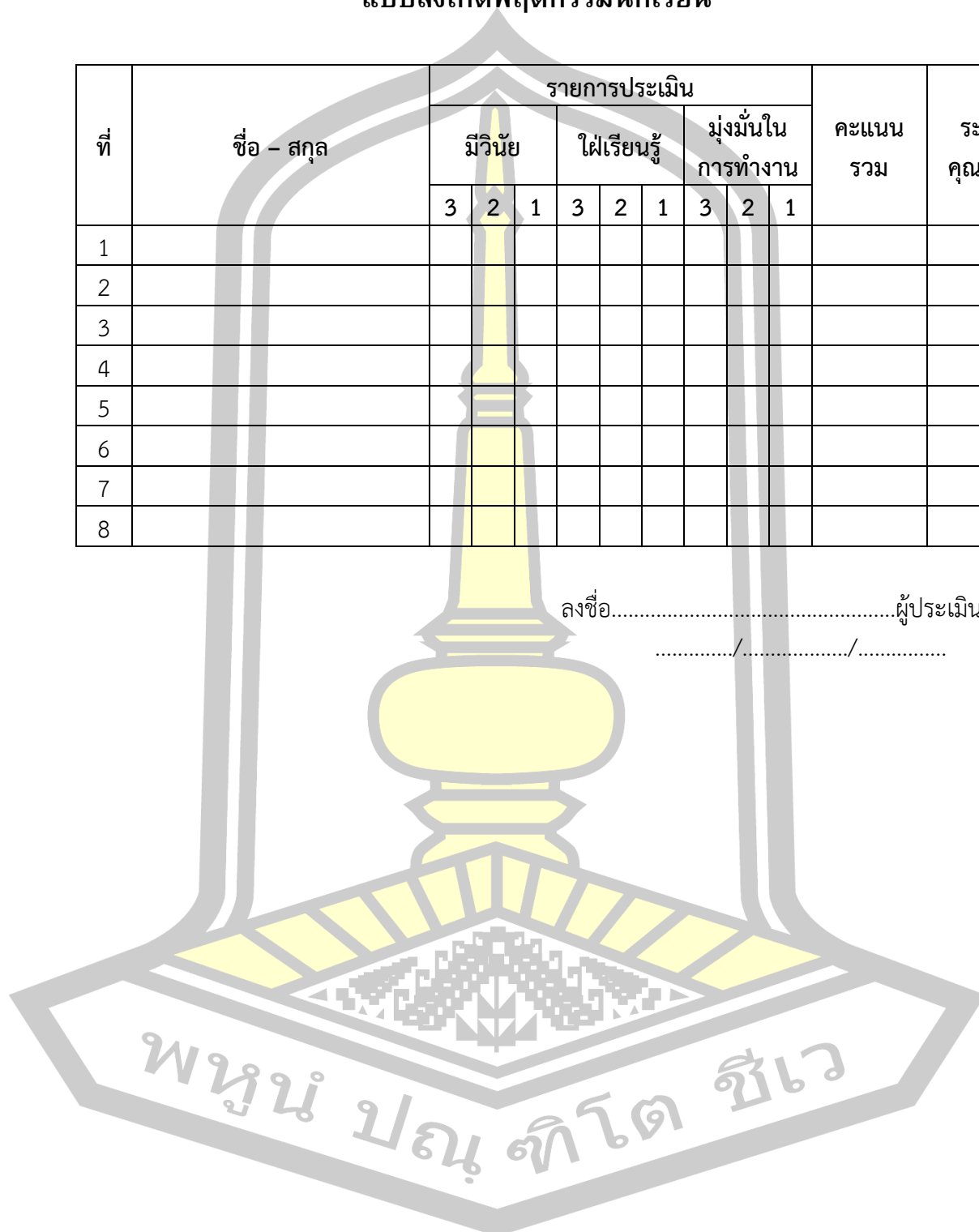
...../...../.....



### แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

| ที่ | ชื่อ - สกุล | รายการประเมิน |   |   |             |   |   |                    |   |   | คะแนนรวม | ระดับคุณภาพ |
|-----|-------------|---------------|---|---|-------------|---|---|--------------------|---|---|----------|-------------|
|     |             | มีวินัย       |   |   | ใฝ่เรียนรู้ |   |   | มุ่งมั่นในการทำงาน |   |   |          |             |
|     |             | 3             | 2 | 1 | 3           | 2 | 1 | 3                  | 2 | 1 |          |             |
| 1   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 2   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 3   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 4   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 5   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 6   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 7   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |
| 8   |             |               |   |   |             |   |   |                    |   |   |          |             |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
...../...../.....



## เกณฑ์ให้คะแนนใบกิจกรรม/แบบฝึกหัด

| รายการ                            | เกณฑ์การประเมิน                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | 3                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                | 0                                                                                                       |
| 1. ความเข้าใจ<br>ปัญหา            |                                                                                                                                                                                                   | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดและสิ่งที่<br>โจทย์ถามได้<br>ถูกต้อง ครบถ้วน                                                                                                               | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดหรือสิ่งที่<br>โจทย์ถามได้<br>ถูกต้อง                                                                                                                                   | ระบุสิ่งที่โจทย์<br>กำหนดและสิ่ง<br>ที่โจทย์ถามไม่<br>ถูกต้อง หรือไม่<br>ระบุอะไรเลย                    |
| 2. วางแผนแก้<br>โจทย์ปัญหา        | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>ถูกต้อง ครบถ้วน<br>สามารถเลือกสูตรการ<br>หาพื้นที่หรือตัว<br>ดำเนินการในการหา<br>คำตอบได้ถูกต้องทุก<br>ขั้นตอน | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>ถูกต้อง สามารถเลือก<br>สูตรการหาพื้นที่หรือ<br>ตัวดำเนินการในการ<br>หาคำตอบได้ถูกต้อง<br>บางส่วน | เลือกวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง<br>แสดงความสัมพันธ์<br>จากโจทย์ปัญหาได้<br>บางส่วน ไม่สามารถ<br>เลือกสูตรการหาพื้นที่<br>รูปหลายเหลี่ยมหรือ<br>ตัวดำเนินการในการ<br>หาคำตอบได้ถูกต้อง | ไม่แสดง<br>ความสัมพันธ์จาก<br>โจทย์ปัญหา                                                                |
| 3. ดำเนินการแก้<br>โจทย์ปัญหา     | แสดงวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงเป็นลำดับ<br>ขั้นตอนได้อย่าง<br>ชัดเจน ตามแผนที่วาง<br>ไว้                                                                                          | แสดงวิธีการแก้โจทย์<br>ปัญหาได้ถูกต้อง<br>แสดงเป็นลำดับ<br>ขั้นตอนได้อย่าง<br>ชัดเจน แต่ไม่เป็นไป<br>ตามแผนที่วางไว้                                                                | ดำเนินการแสดงวิธีทำ<br>ได้ถูกต้องบางส่วน<br>และแสดงลำดับ<br>ขั้นตอนไม่ชัดเจน                                                                                                                     | ดำเนินการแสดง<br>วิธีทำได้ไม่<br>ถูกต้อง หรือไม่มี<br>การแสดงวิธีการ<br>แก้โจทย์ปัญหา                   |
| 4. การตรวจสอบการ<br>แก้โจทย์ปัญหา |                                                                                                                                                                                                   | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบได้ถูกต้อง<br>ครบถ้วน สมบูรณ์                                                                                                                  | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลได้<br>ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์                                                                                                                                             | ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลได้<br>ถูกต้องน้อยมาก<br>หรือไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบ |

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|-------------|
| 8- 10      | ดีมาก       |
| 5- 7       | ดี          |
| 2- 4       | พอใช้       |
| 0-1        | ปรับปรุง    |

\*\*ระดับดีขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่าน

## เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของนักเรียน

## คุณลักษณะของนักเรียน: ความมุ่งมั่น

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                              |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความเพียรพยายามปฏิบัติงานจนประสบผลสำเร็จ และ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้    |
| 2 : ดี              | - มีความเพียรพยายามปฏิบัติงานเป็นบางครั้ง หรือ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                 |
| 1 : พอใช้           | - ไม่ค่อยมีความเพียรพยายามปฏิบัติงาน และ<br>- มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

\*\*ระดับดีขึ้นไปถือว่าผ่าน

## คุณลักษณะของนักเรียน : ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                            |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกันและ<br>- เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียน                          |
| 2 : ดี              | - ให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกัน<br>บางครั้งหรือ<br>- เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นบางครั้ง |
| 1 : พอใช้           | - ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับความเห็นของคนในกลุ่ม มีการสื่อสารและตัดสินใจร่วมกัน<br>หรือ<br>- ไม่เคารพความเห็นที่แตกต่างของเพื่อนร่วมชั้นเรียน           |

\*\*ระดับดีขึ้นไปถือว่าผ่าน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคุณภาพ | ดี (3)      | พอใช้ (2)   | ปรับปรุง (1)    |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| คะแนนรวม    | 5 - 6 คะแนน | 4 - 3 คะแนน | ต่ำกว่า 2 คะแนน |

## เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมนักเรียน

## 1. มีวินัย

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ผลงานสะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง                      |
| 2 : ดี              | - ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่          |
| 1 : พอใช้           | - ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน บางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ |

## 2. ใฝ่เรียนรู้

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้            |
| 2 : ดี              | - มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                       |
| 1 : พอใช้           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

## 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย เป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้ |
| 2 : ดี              | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย                          |
| 1 : พอใช้           | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด<br>- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ                                                                         |

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคุณภาพ | ดี (3)      | พอใช้ (2)   | ปรับปรุง (1)    |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| คะแนนรวม    | 7 - 9 คะแนน | 4 - 6 คะแนน | ต่ำกว่า 4 คะแนน |

## บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลที่เกิดกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ปัญหา

ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
(นางสาวพิชญาภา ม่วงวันดี)

ข้อเสนอแนะของครูผู้ร่วมสังเกตการสอน

ลงชื่อ .....  
(นางสาว สะแกทอง)

ลงชื่อ .....  
(นางปริศนา จุมพลา)

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

ลงชื่อ .....  
(นางนุชจรินทร์ สัตย์สุขยิ่ง)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหัวดง  
รักษาราชการในตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านดอนคูวังบอน

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ครั้งที่ 1

1. ปราณาลวดยาว 240 เซนติเมตร มาตัดเป็นรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าที่ยาวด้านละ 5 เซนติเมตร ได้มากที่สุดกี่ชิ้น

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

สิ่งที่โจทย์ถาม :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา



#### ชั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ไข้ปัญหา

3. พื้นโต๊ะตัวหนึ่งเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 0.75 เมตร ลุงต้องการติดแผ่นยางกันกระแทกรอบขอบโต๊ะ ลุงต้องเตรียมแผ่นยางกันกระแทกยาวอย่างน้อยเท่าใด

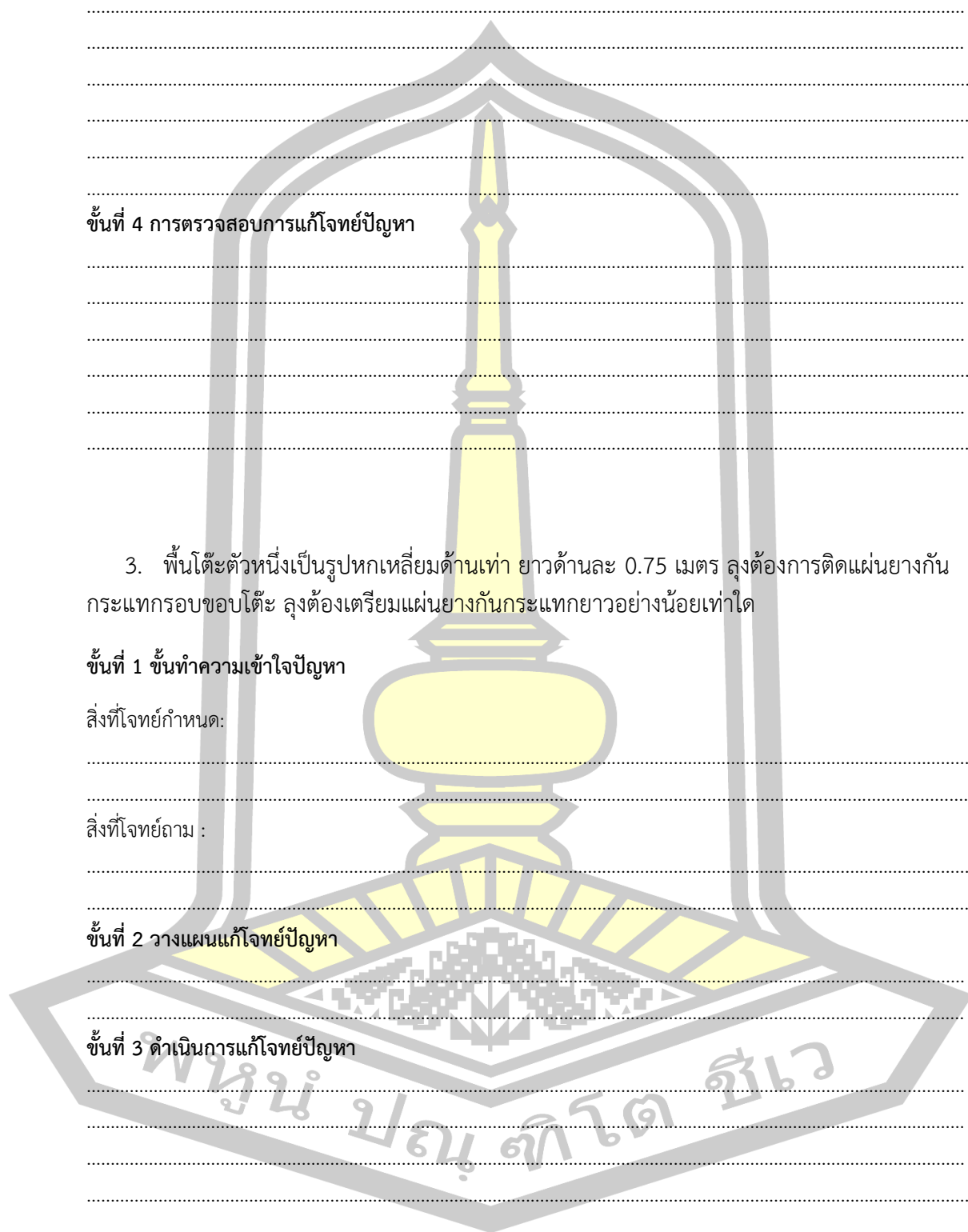
#### ชั้นที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

สิ่งที่โจทย์ถาม :

#### ชั้นที่ 2 วางแผนแก้ไข้ปัญหา

#### ชั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ไข้ปัญหา



#### ชั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ไขภัยพิบัติ

4. หลังคาของศาลาแห่งหนึ่งเป็นรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 2.5 เมตร ถ้าเจ้าของต้องการจ้างช่างทำรางน้ำฝนโดยรอบ และช่างคิดค่าแรงทำรางน้ำฝน ราคาเมตรละ 550 บาท เจ้าของต้องจ่ายค่าแรงทำรางน้ำฝนเท่าใด

#### ชั้นที่ 1 ชั้นทำความเข้าใจปัญหา

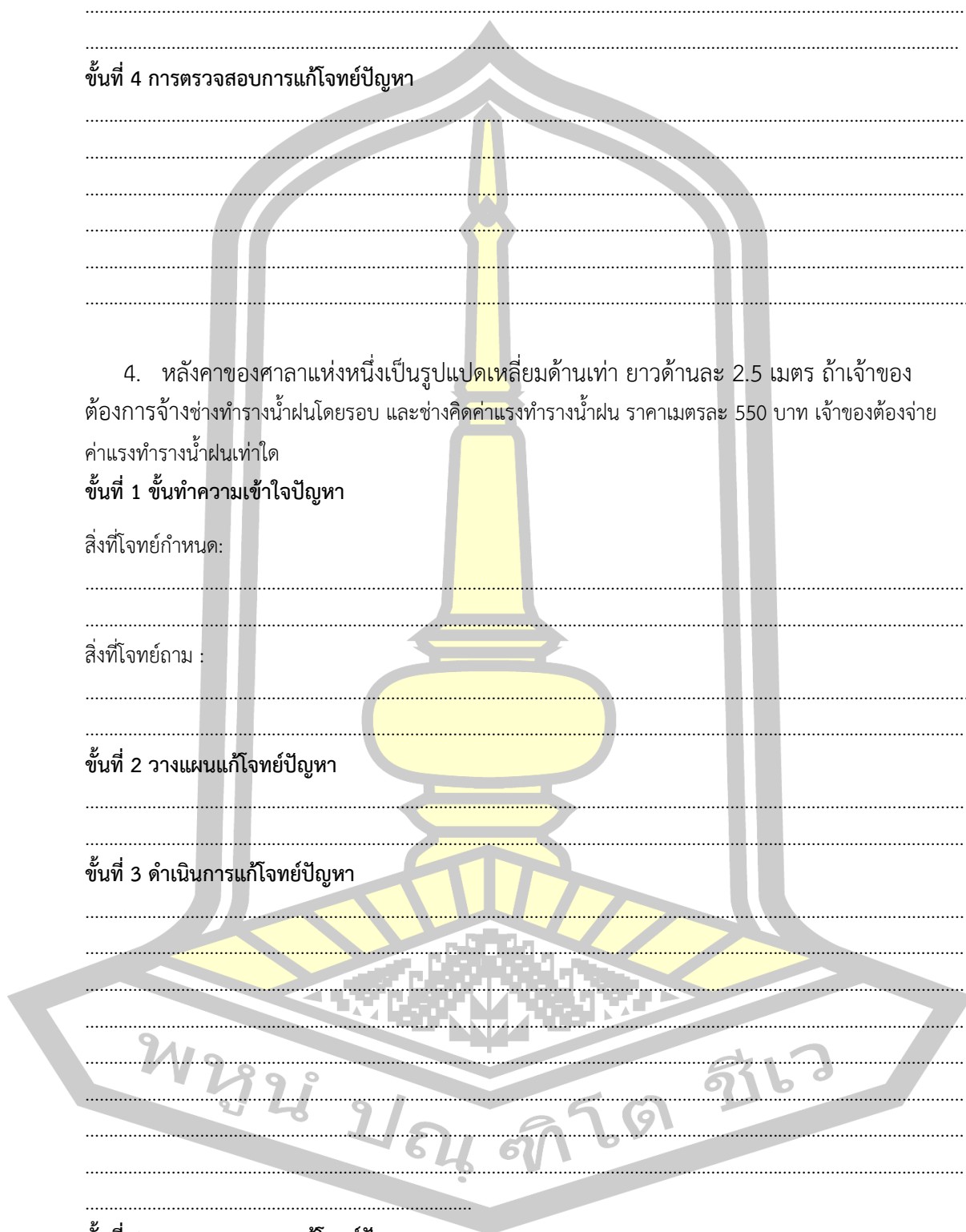
สิ่งที่โจทย์กำหนด:

สิ่งที่โจทย์ถาม :

#### ชั้นที่ 2 วางแผนแก้ไขภัยพิบัติ

#### ชั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ไขภัยพิบัติ

#### ชั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ไขภัยพิบัติ



5. รั้วล้อมรอบที่ดินแปลงหนึ่งซึ่งมีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาวรอบรูป 130 วา ด้านกว้างยาว 25 วา ที่ดินแปลงนี้มีความยาวด้านละเท่าใด

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด:

สิ่งที่โจทย์ถาม :

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา

วันที่ทำการบันทึก.....

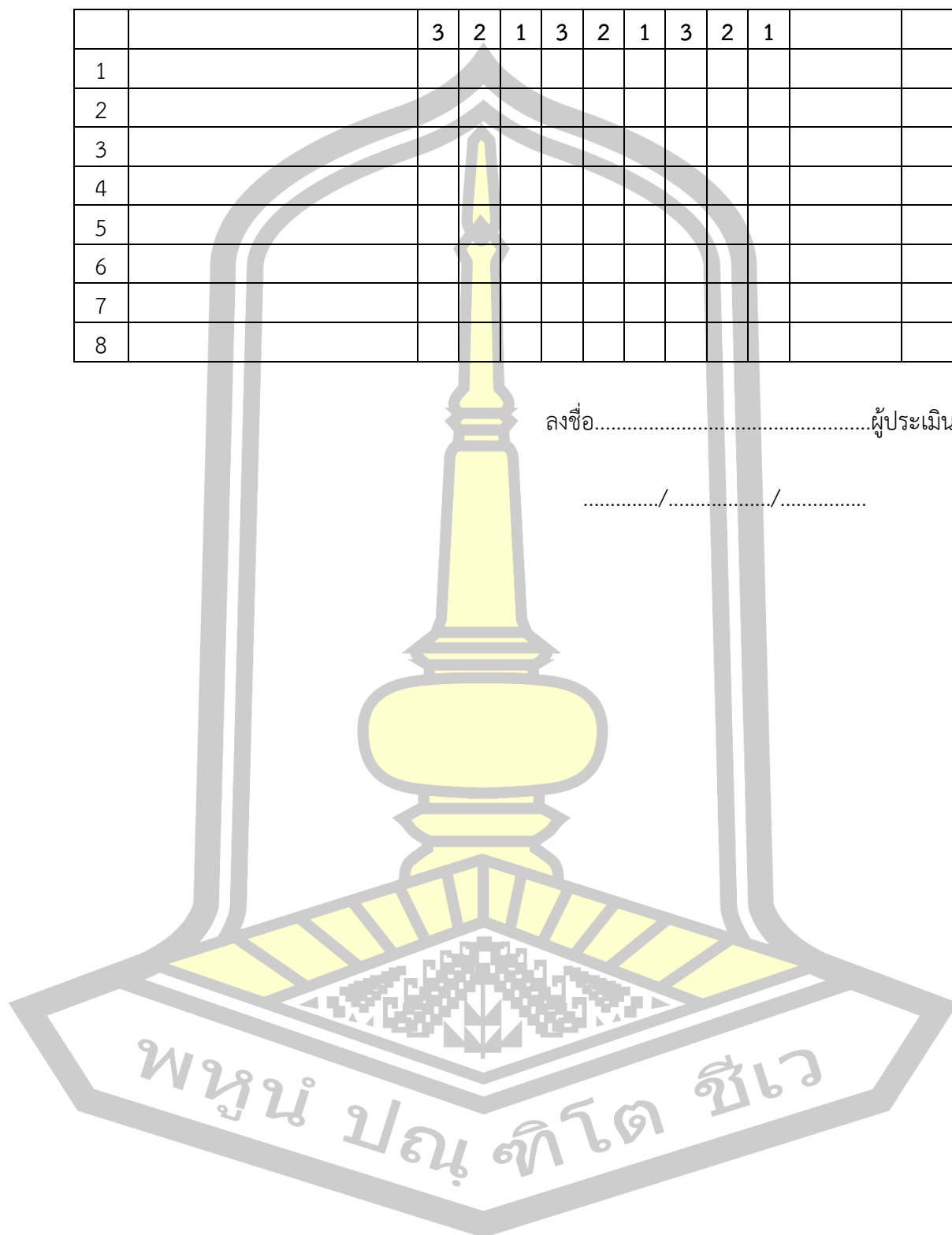
ชื่อผู้บันทึกเหตุการณ์ .....

|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|-----|-------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
|     |             | คาบเรียนนี้นักเรียนทำอะไรบ้าง                      |             | นักเรียนทำงานร่วมกับใครบ้าง                                              |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|     |             | คาบเรียนนี้นักเรียนชอบทำอะไร                       |             | คาบเรียนนี้นักเรียนไม่ชอบทำอะไร                                          |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|     |             | คาบเรียนนี้นักเรียนพบเจอปัญหา<br>หรืออุปสรรคใดบ้าง |             | นักเรียนต้องการให้ครูผู้สอนปรับวิธีการสอน<br>ในคาบเรียนต่อไป อย่างไรบ้าง |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
|     |             |                                                    |             |                                                                          |          |             |
| ที่ | ชื่อ - สกุล | รายการประเมิน                                      |             |                                                                          | คะแนนรวม | ระดับคุณภาพ |
|     |             | มีวินัย                                            | ใฝ่เรียนรู้ | มุ่งมั่นในการทำงาน                                                       |          |             |

|   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
|   |  |  | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |  |  |
| 1 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 2 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 3 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 4 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 5 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 6 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 7 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |
| 8 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....



### เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมนักเรียน

#### 1. มีวินัย

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ผลงานสะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง                      |
| 2 : ดี              | - ผลงานส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่          |
| 1 : พอใช้           | - ผลงานไม่ค่อยเรียบร้อย<br>- ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน บางครั้ง ต้องอาศัยการแนะนำ |

#### 2. ใฝ่เรียนรู้

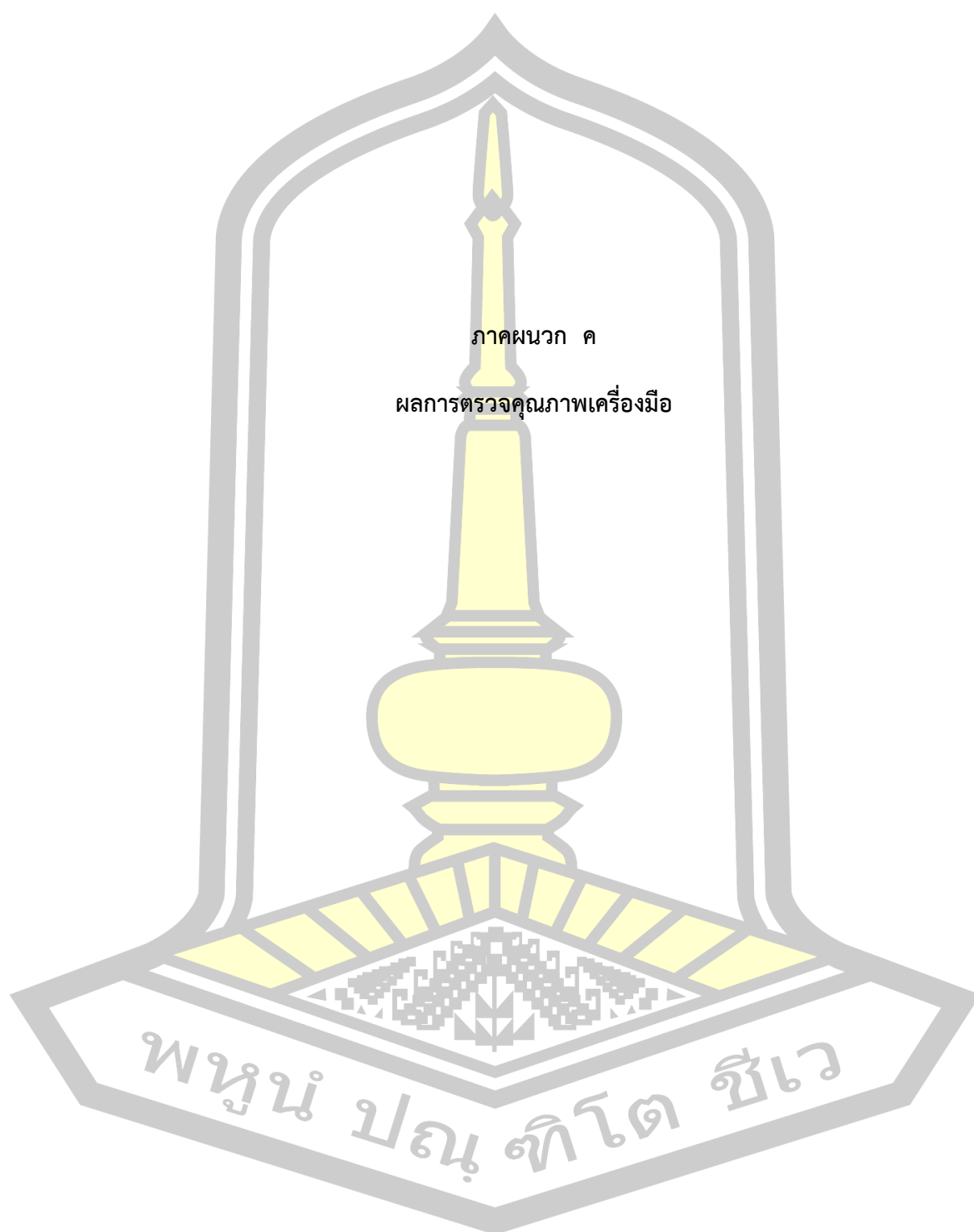
| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้            |
| 2 : ดี              | - มีความสนใจ/ความตั้งใจเป็นบางครั้ง                       |
| 1 : พอใช้           | - มีความสนใจ/ความตั้งใจในระยะเวลาสั้นๆ ชอบเล่นในเวลาเรียน |

#### 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

| คะแนน : ระดับคุณภาพ | คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น                                                                                                                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 : ดีมาก           | - ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย เป็นตัวอย่างแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้ |
| 2 : ดี              | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้<br>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตนเองจนเป็นนิสัย                          |
| 1 : พอใช้           | - ส่งงานช้ากว่ากำหนด<br>- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ                                                                         |

#### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ระดับคุณภาพ | ดี (3)      | พอใช้ (2)   | ปรับปรุง (1)    |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| คะแนนรวม    | 7 - 9 คะแนน | 4 - 6 คะแนน | ต่ำกว่า 4 คะแนน |



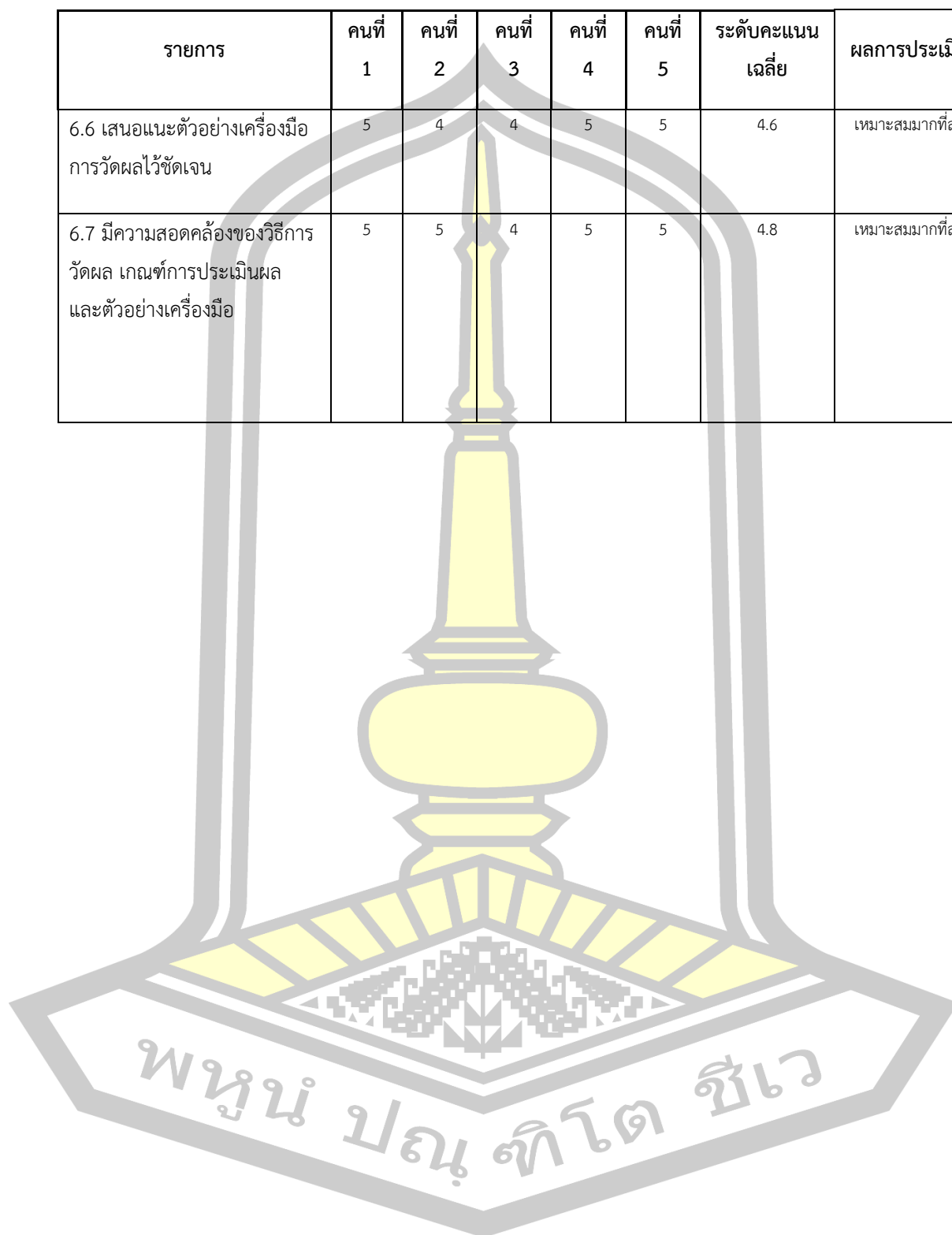




| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

| รายการ                                                            | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                   |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์              | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการ<br>เรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ<br>เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่<br>ใช้                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                       |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                        | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                       | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้</b>           |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]



| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

| รายการ                   | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|--------------|
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ |            |            |            |            |            |                      |              |

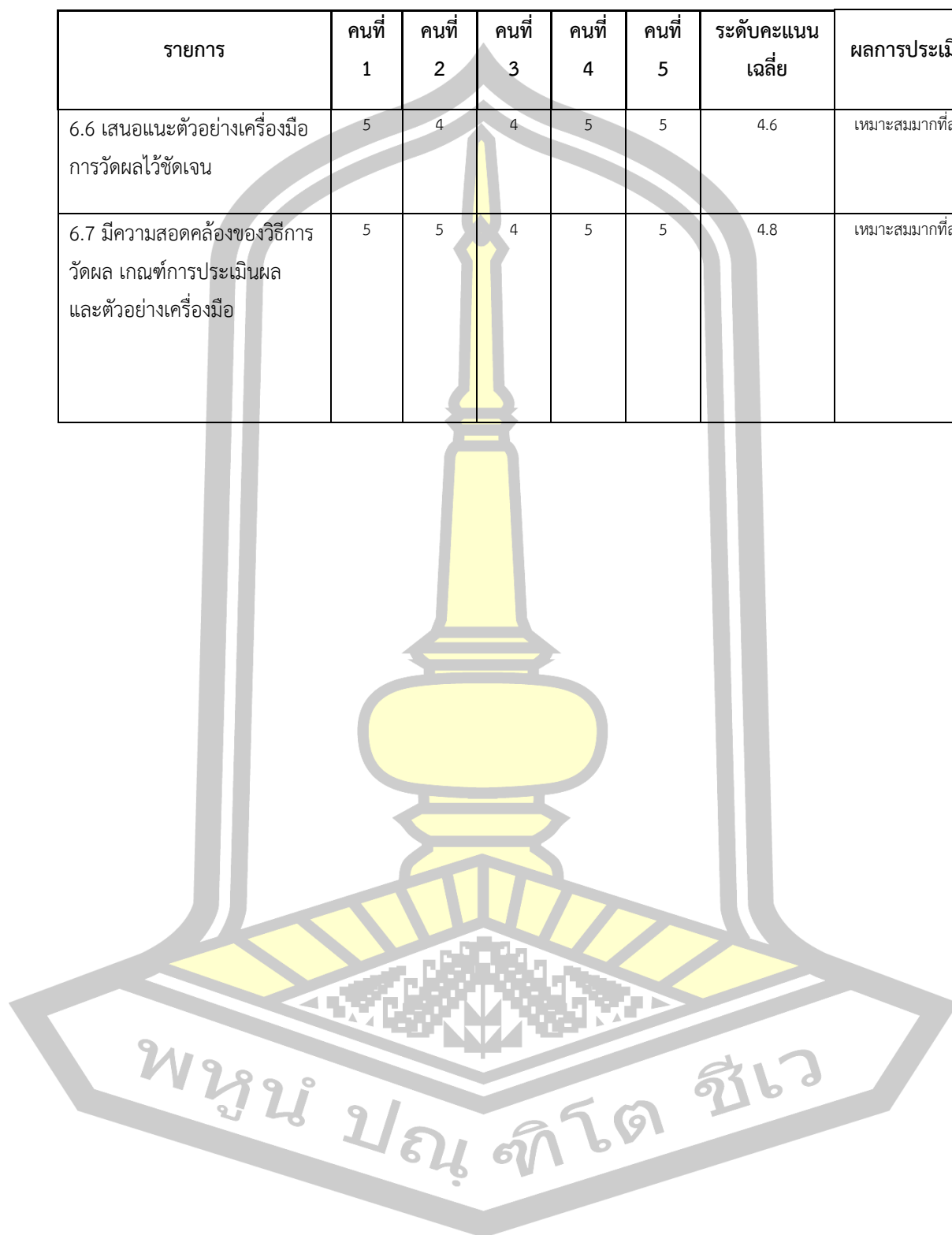
| รายการ                                                       | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้<br>ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                                | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                  |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                         | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะ<br>ของผู้เรียน                  | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                                    | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                                | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]

| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



**ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4**

| รายการ                                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                            |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                              | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                       | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระ                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                    | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน                  | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้</b>           |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]



| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

พหุ ประถมศึกษา

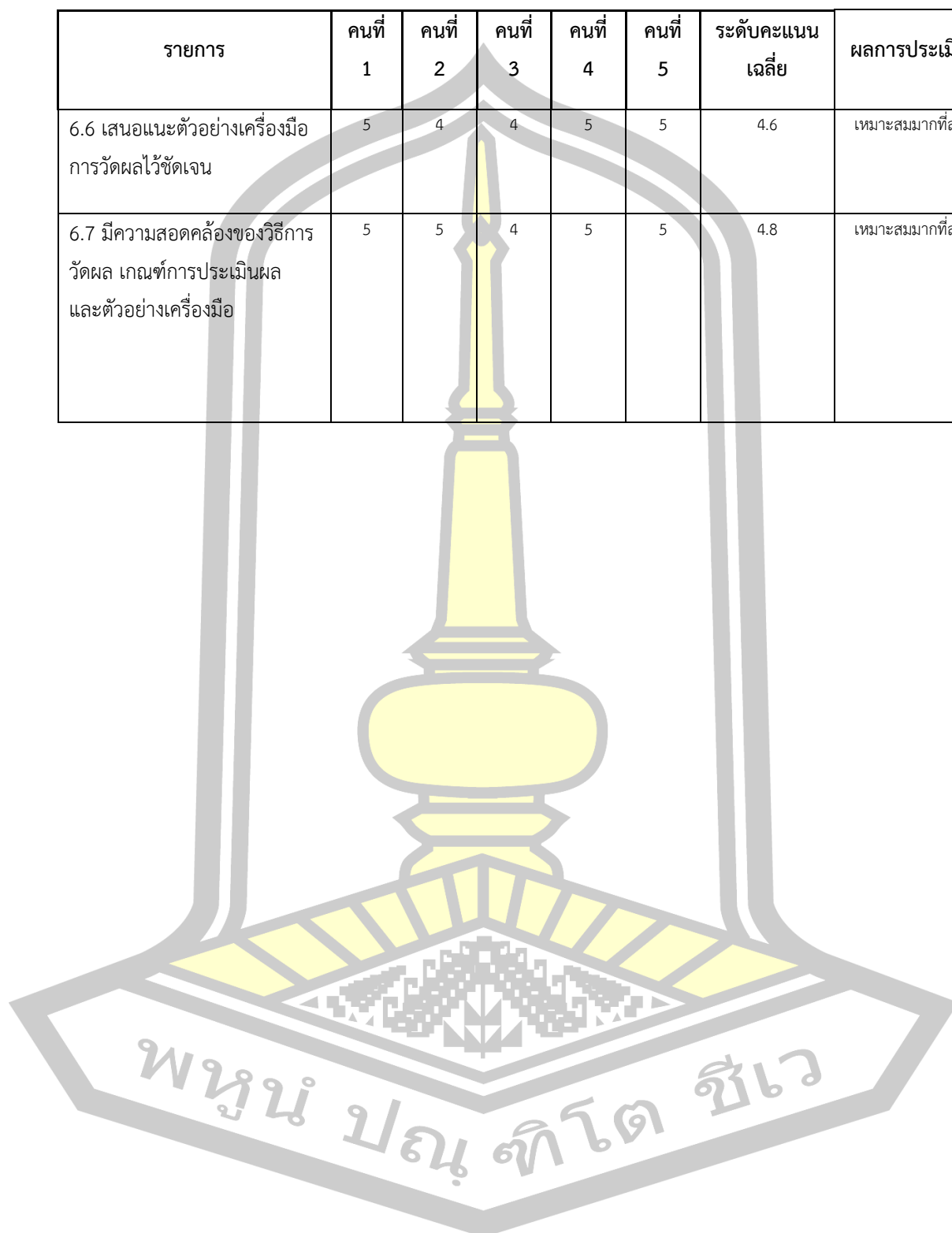


[illegible]

| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



**ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6**

| รายการ                                                            | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                   |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์              | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการ<br>เรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ<br>เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่<br>ใช้                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                       |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                        | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                       | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้</b>        |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]



| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

พหุ ประถมศึกษา

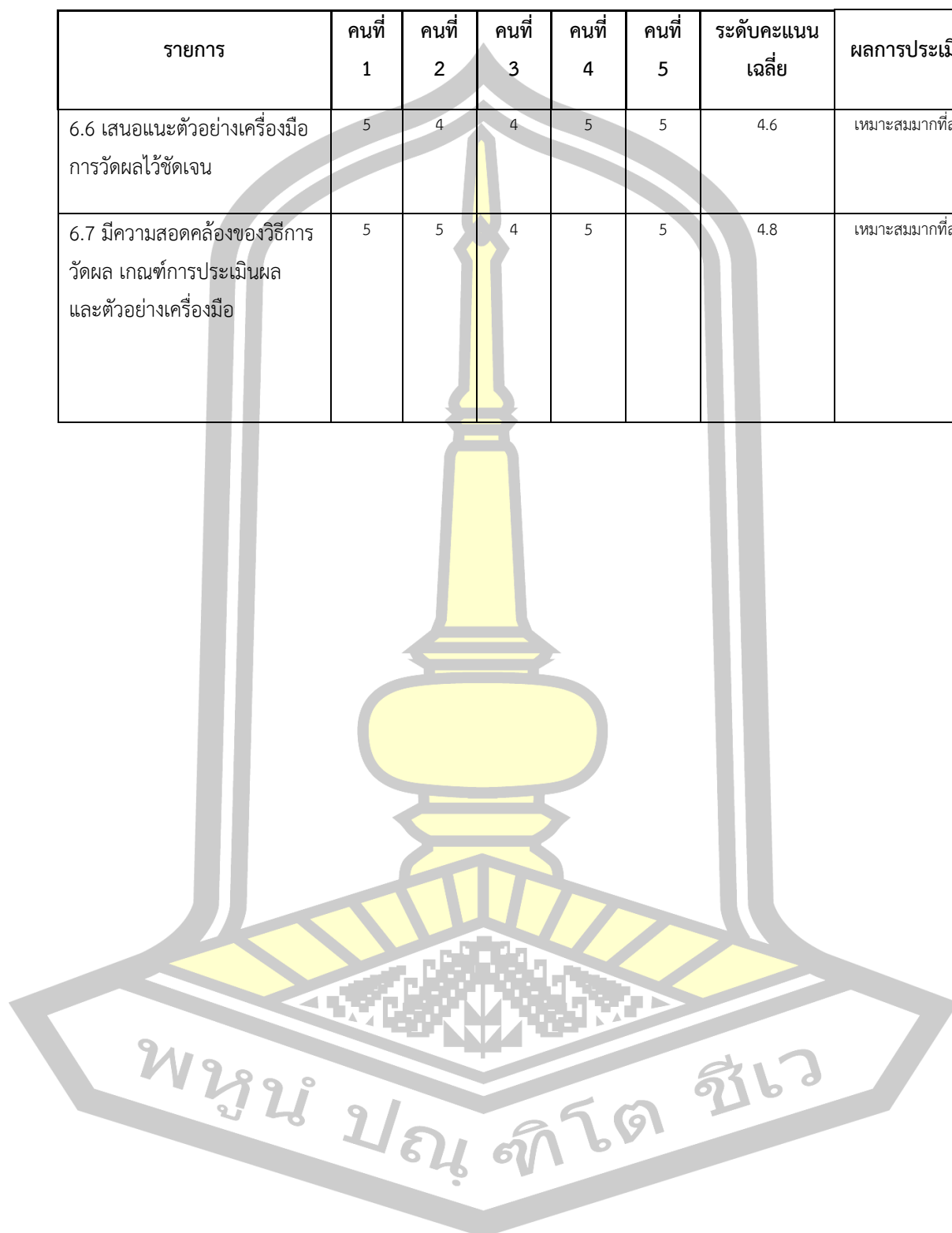




| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



**ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8**

| รายการ                                                            | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                   |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์              | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการ<br>เรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ<br>เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่<br>ใช้                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                       |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                        | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                       | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้</b>           |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]



| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

พหุ ประถมศึกษา

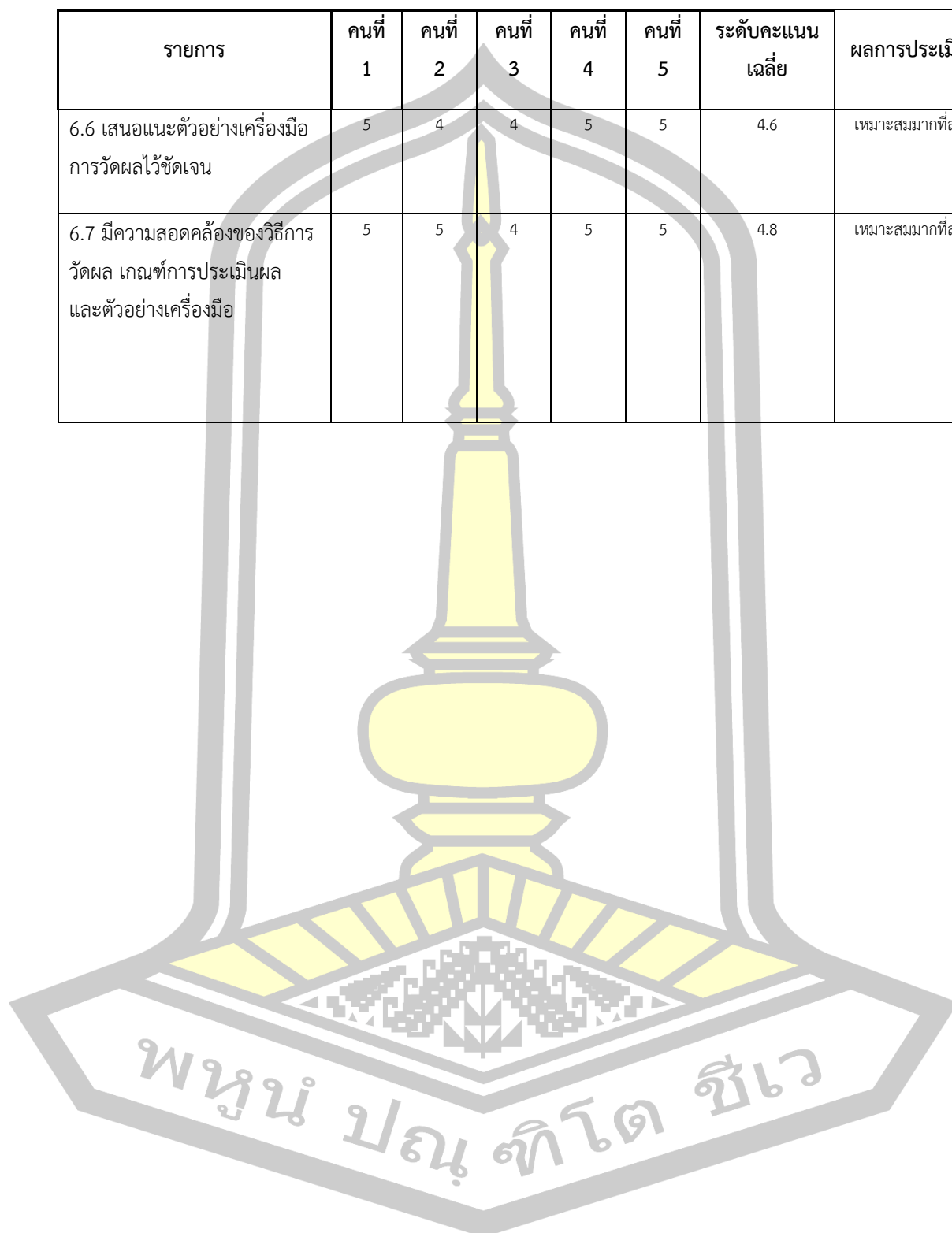


[illegible]

| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

| รายการ                                                            | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                   |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์              | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการ<br>เรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ<br>เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่<br>ใช้                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                       |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                        | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                       | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้</b>           |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |





| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

| รายการ                   | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|--------------|
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ |            |            |            |            |            |                      |              |

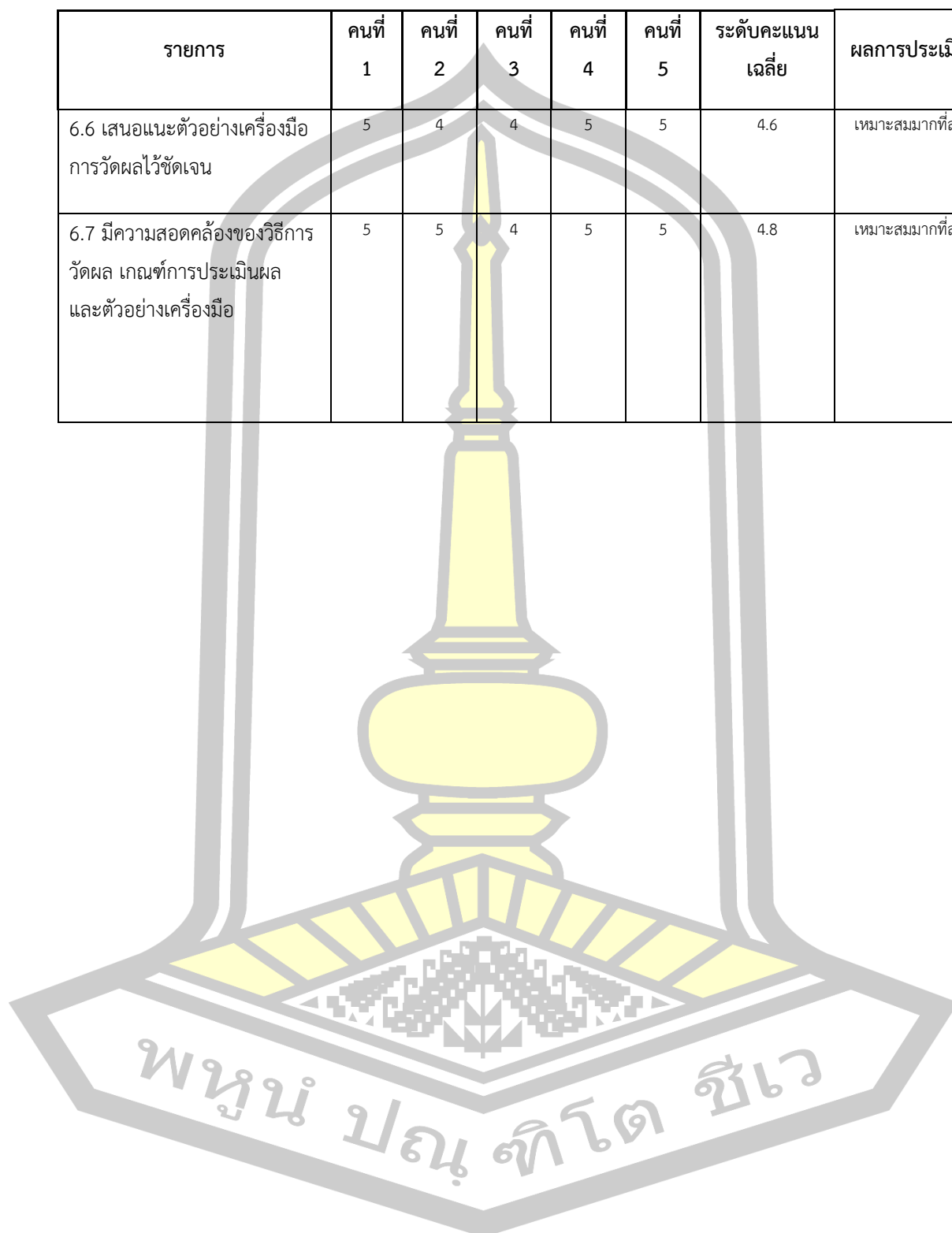
| รายการ                                                       | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการเรียนรู้<br>ด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                                | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                  |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                         | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะ<br>ของผู้เรียน                  | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                                    | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                                | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]

| รายการ                                                                      | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน                   | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. สื่อการเรียนการสอน                                                       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| ก. วัสดุอุปกรณ์                                                             |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.3 กระตุ้นความสนใจของ<br>ผู้เรียน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.4 สามารถจัดหาได้                                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.5 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก                                                | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี)                                              |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.6 สอดคล้องกับเนื้อหาและ<br>กิจกรรมการเรียนการสอน                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.7 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                     | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|--------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 5.8 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน             | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.9 สามารถจัดหาได้                         | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.10 สามารถใช้ได้ง่ายและสะดวก              | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| ข. ใบงาน ใบความรู้ (กรณีที่มี) (ต่อ)       |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 5.11 จัดลำดับขั้นตอนในการทำงานได้เหมาะสม   | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.12 มีความชัดเจนในการอธิบายหรือการใช้ภาษา | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5.13 มีความเหมาะสมของแผนภาพและคำอธิบาย     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. การวัดและประเมินผล                      |            |            |            |            |            |                      |                  |
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน    | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                    | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน      | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                                                           | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับคะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------------|
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือ<br>การวัดผลไว้ชัดเจน                               | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                  | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการ<br>วัดผล เกณฑ์การประเมินผล<br>และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                  | เหมาะสมมากที่สุด |



ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

| รายการ                                                            | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| <b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>                                   |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>รายวิชา/กลุ่มประสบการณ์              | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2 ครอบคลุมลักษณะการ<br>เรียนรู้ ด้านความรู้ ทักษะ และ<br>เจตคติ | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3 มีความชัดเจนของภาษาที่<br>ใช้                                 | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4 สามารถนำไปปฏิบัติได้                                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้</b>                       |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหา<br>สาระ                               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 เหมาะสมกับคาบเวลาเรียน                                        | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4 เหมาะสมกับวัยและวุฒิ<br>ภาวะของผู้เรียน                       | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.5 เหมาะสมกับความต้องการ/<br>สนใจของผู้เรียน                     | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

| รายการ                                               | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 2.6 มีประโยชน์ต่อผู้เรียน                            | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.7 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.8 จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระได้เหมาะสม | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>3. สาระสำคัญของเรื่อง/หน่วยย่อย</b>               |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.2 ครอบคลุมขอบข่ายเนื้อหาสาระที่สำคัญ               | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3.3 มีความชัดเจนของภาษาที่ใช้                        | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>4. กิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้</b>        |            |            |            |            |            |                          |                  |
| 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                 | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ                           | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน              | 5          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.6                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4.4 เหมาะสมกับความต้องการ/สนใจของผู้เรียน            | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

[illegible]

[illegible]

| รายการ                                                                    | คนที่<br>1 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 | ระดับ<br>คะแนน<br>เฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------------|
| 6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้                                      | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน                                   | 5          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.3 ใช้วิธีการวัดและประเมินผลหลาย ๆ วิธี                                  | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.4 เสนอแนะวิธีการวัดผลไว้ชัดเจน                                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5                        | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.5 เสนอแนะเกณฑ์การประเมินผลไว้ชัดเจน                                     | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.6 เสนอแนะตัวอย่างเครื่องมือการวัดผลไว้ชัดเจน                            | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6.7 มีความสอดคล้องของวิธีการวัดผล เกณฑ์การประเมินผล และตัวอย่างเครื่องมือ | 5          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.8                      | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

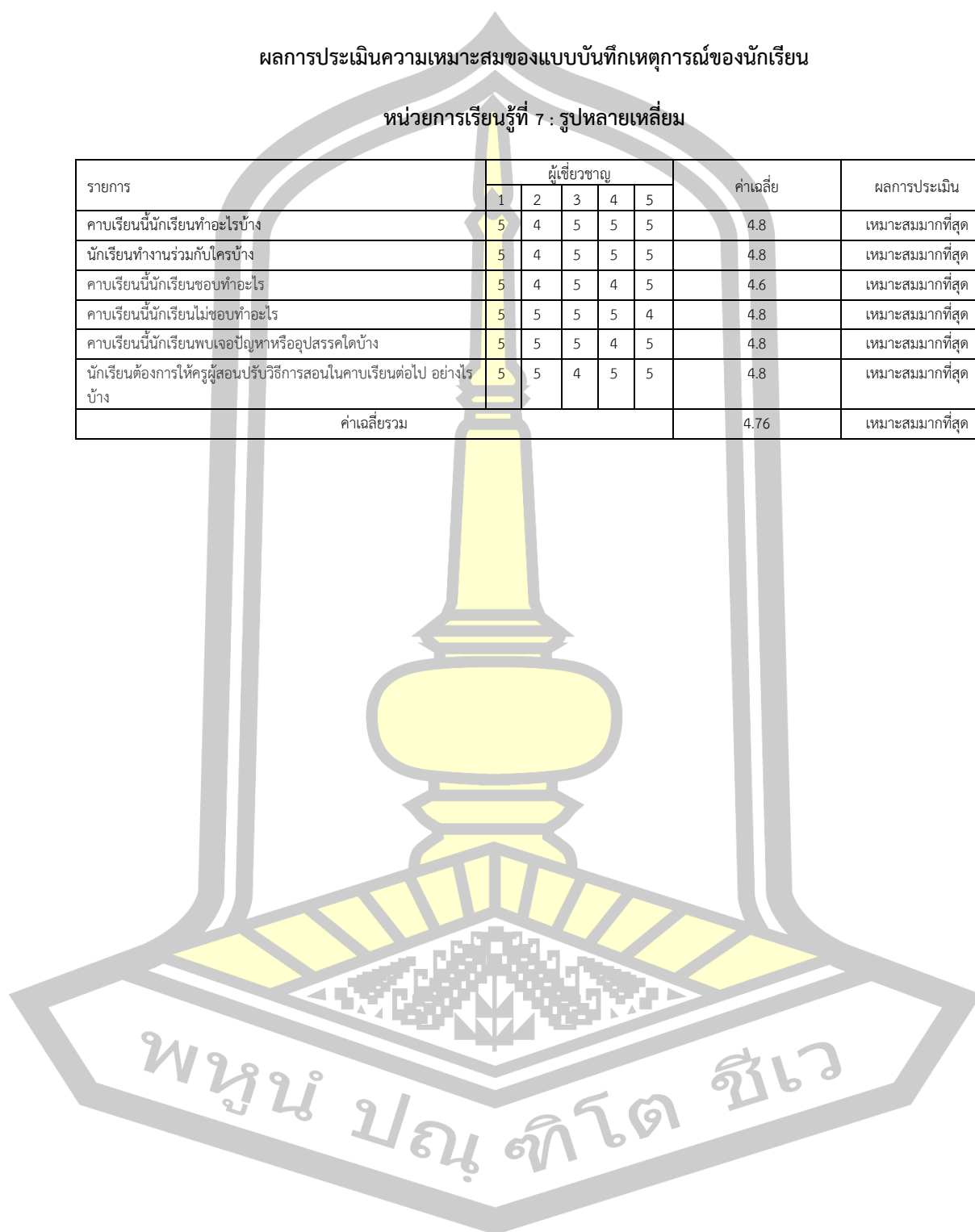
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : รูปหลายเหลี่ยม

| รายการ                                                                                                                                                                            | ผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | ค่าเฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|-----------|------------------|
|                                                                                                                                                                                   | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |           |                  |
| มีวินัย : ผลงานสะอาดเรียบร้อย<br>ปฏิบัติตามอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง                                                                                                | 5            | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| ใฝ่เรียนรู้ : มีความสนใจ/ความตั้งใจตลอดระยะเวลาการเรียนรู้                                                                                                                        | 5            | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| มุ่งมั่นในการทำงาน : ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย<br>รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติตามจนเป็นนิสัย เป็น<br>ตัวอย่างแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติตามได้ | 5            | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.6       | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                                                                                                                                                      |              |   |   |   |   | 4.73      | เหมาะสมมากที่สุด |

ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบบันทึกเหตุการณ์ของนักเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : รูปหลายเหลี่ยม

| รายการ                                                               | ผู้เชี่ยวชาญ |   |   |   |   | ค่าเฉลี่ย | ผลการประเมิน     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|-----------|------------------|
|                                                                      | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 |           |                  |
| คาบเรียนนี้นักเรียนทำอะไรบ้าง                                        | 5            | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| นักเรียนทำงานร่วมกับใครบ้าง                                          | 5            | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| คาบเรียนนี้นักเรียนชอบทำอะไร                                         | 5            | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.6       | เหมาะสมมากที่สุด |
| คาบเรียนนี้นักเรียนไม่ชอบทำอะไร                                      | 5            | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| คาบเรียนนี้นักเรียนพบเจอปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้าง                       | 5            | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| นักเรียนต้องการให้ครูผู้สอนปรับวิธีการสอนในคาบเรียนต่อไป อย่างไรบ้าง | 5            | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.8       | เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                                         |              |   |   |   |   | 4.76      | เหมาะสมมากที่สุด |



### ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ชื่องาน : แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สำหรับผู้ประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ที่มีข้อสอบทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ

สรุปผลจากการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ และไม่มีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้ง/ปรับปรุง

| ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC |                                          |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |         |        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|---------|--------|
| ข้อที่                                          | ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลรวม คะแนน    | ค่า IOC | แปลผล  |
|                                                 | คนที่ 1                                  | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |         |        |
| 1                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 2                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 3                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 4                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 5                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 6                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 7                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 8                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 9                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 10                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 11                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 12                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 13                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |
| 14                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00    | ใช้ได้ |

| ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการ<br>วิเคราะห์ค่า IOC |                                              |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |        |        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|--------|
| ข้อ<br>ที่                                          | ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/<br>ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลรวม คะแนน    | ค่าIOC | แปลผล  |
|                                                     | คนที่ 1                                      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |        |        |
| 15                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 16                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 17                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 18                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 19                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 20                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 21                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 22                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 23                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 24                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 25                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 26                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 27                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 28                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 29                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 30                                                  | 1                                            | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |

จากผลการวิเคราะห์เมื่อพิจารณาที่ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หรือความเที่ยงตรงรายข้อของข้อสอบแต่ละข้อ โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่าข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 30 ข้อ จากทั้งหมด 30 ข้อ

สรุปผลจากการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบที่ใช้ได้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

| ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC |                                          |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |        |        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|--------|
| ข้อที่                                          | ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลรวม คะแนน    | ค่าIOC | แปลผล  |
|                                                 | คนที่ 1                                  | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |        |        |
| 1                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 2                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 3                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 4                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 5                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 6                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 7                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 8                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 9                                               | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 10                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 11                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 12                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 13                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 14                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |

| ตารางสำหรับเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ค่า IOC |                                          |         |         |         |         | ผลการวิเคราะห์ |        |        |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|--------|--------|
| ข้อที่                                          | ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ผลรวม คะแนน    | ค่าIOC | แปลผล  |
|                                                 | คนที่ 1                                  | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |                |        |        |
| 15                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 16                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 17                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 18                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 19                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 20                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 21                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 22                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 23                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 24                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 25                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 26                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 27                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 28                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 29                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |
| 30                                              | 1                                        | 1       | 1       | 1       | 1       | 5              | 1.00   | ใช้ได้ |

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบอัตนัย

ชื่อแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

จำนวนผู้สอบ 32 คน

จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ

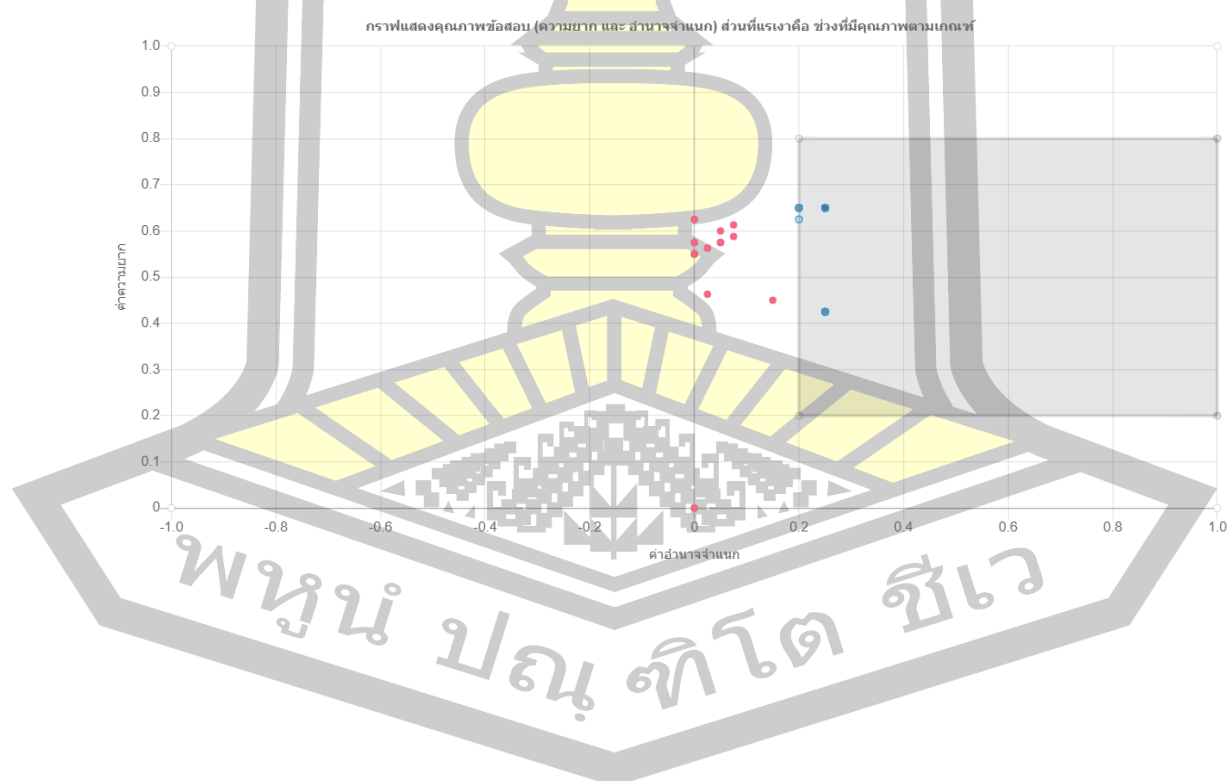
ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบอัตนัย

| ข้อ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย                 | ผ่านเกณฑ์คุณภาพ |
|-----|------------|---------------|--------------------------------|-----------------|
| 1   | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 2   | 0.575      | 0             | ยากปานกลาง ไม่มีอำนาจจำแนก     | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 3   | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 4   | 0.625      | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 5   | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 6   | 0.575      | 0.05          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกต่ำ       | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 7   | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 8   | 0.625      | 0             | ค่อนข้างง่าย ไม่มีอำนาจจำแนก   | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 9   | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 10  | 0.55       | 0             | ยากปานกลาง ไม่มีอำนาจจำแนก     | ไม่ผ่านเกณฑ์    |

| ข้อ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย                   | ผ่านเกณฑ์คุณภาพ |
|-----|------------|---------------|----------------------------------|-----------------|
| 11  | 0.55       | 0             | ยากปานกลาง ไม่มีอำนาจจำแนก       | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 12  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 13  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 14  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 15  | 0.45       | 0.15          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 16  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 17  | 0.563      | 0.025         | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกต่ำ         | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 18  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 19  | 0.575      | 0.05          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกต่ำ         | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 20  | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง   | ผ่านเกณฑ์       |
| 21  | 0.463      | 0.025         | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกต่ำ         | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 22  | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง     | ผ่านเกณฑ์       |
| 23  | 0.613      | 0.075         | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกต่ำ       | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 24  | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง     | ผ่านเกณฑ์       |
| 25  | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง     | ผ่านเกณฑ์       |

| ข้อ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย               | ผ่านเกณฑ์คุณภาพ |
|-----|------------|---------------|------------------------------|-----------------|
|     |            |               | กลาง                         |                 |
| 26  | 0.588      | 0.075         | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกต่ำ     | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 27  | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 28  | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง | ผ่านเกณฑ์       |
| 29  | 0.6        | 0.05          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกต่ำ   | ไม่ผ่านเกณฑ์    |
| 30  | 0          | 0             |                              | ไม่ผ่านเกณฑ์    |

สรุปผลการวิเคราะห์ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0 ถึง 0.25 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 13 ข้อ



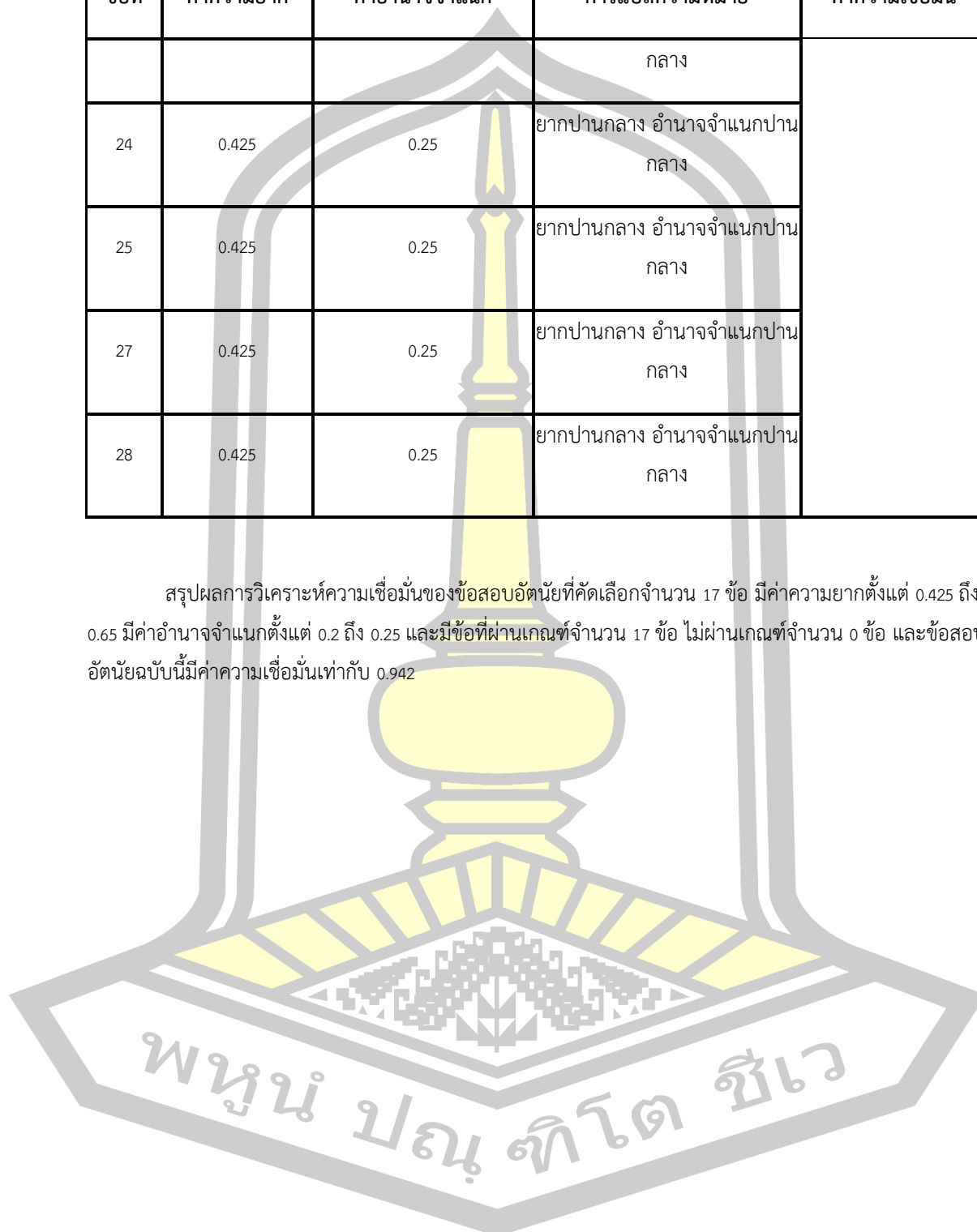
ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น(Cronbach's alpha coefficient)

| ข้อที่ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย | ค่าความเชื่อมั่น |
|--------|------------|---------------|----------------|------------------|
|--------|------------|---------------|----------------|------------------|

| ข้อที่ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย                 | ค่าความเชื่อมั่น |
|--------|------------|---------------|--------------------------------|------------------|
| 1      | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง | 0.942            |
| 3      | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 4      | 0.625      | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 5      | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 7      | 0.65       | 0.2           | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 9      | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 12     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 13     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 14     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 16     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 18     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 20     | 0.65       | 0.25          | ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 22     | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปาน       |                  |

| ข้อที่ | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | การแปลความหมาย               | ค่าความเชื่อมั่น |
|--------|------------|---------------|------------------------------|------------------|
|        |            |               | กลาง                         |                  |
| 24     | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 25     | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 27     | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |
| 28     | 0.425      | 0.25          | ยากปานกลาง อำนาจจำแนกปานกลาง |                  |

สรุปผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของข้อสอบอัตนัยที่คัดเลือกจำนวน 17 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.425 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.25 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 0 ข้อ และข้อสอบอัตนัยฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.942



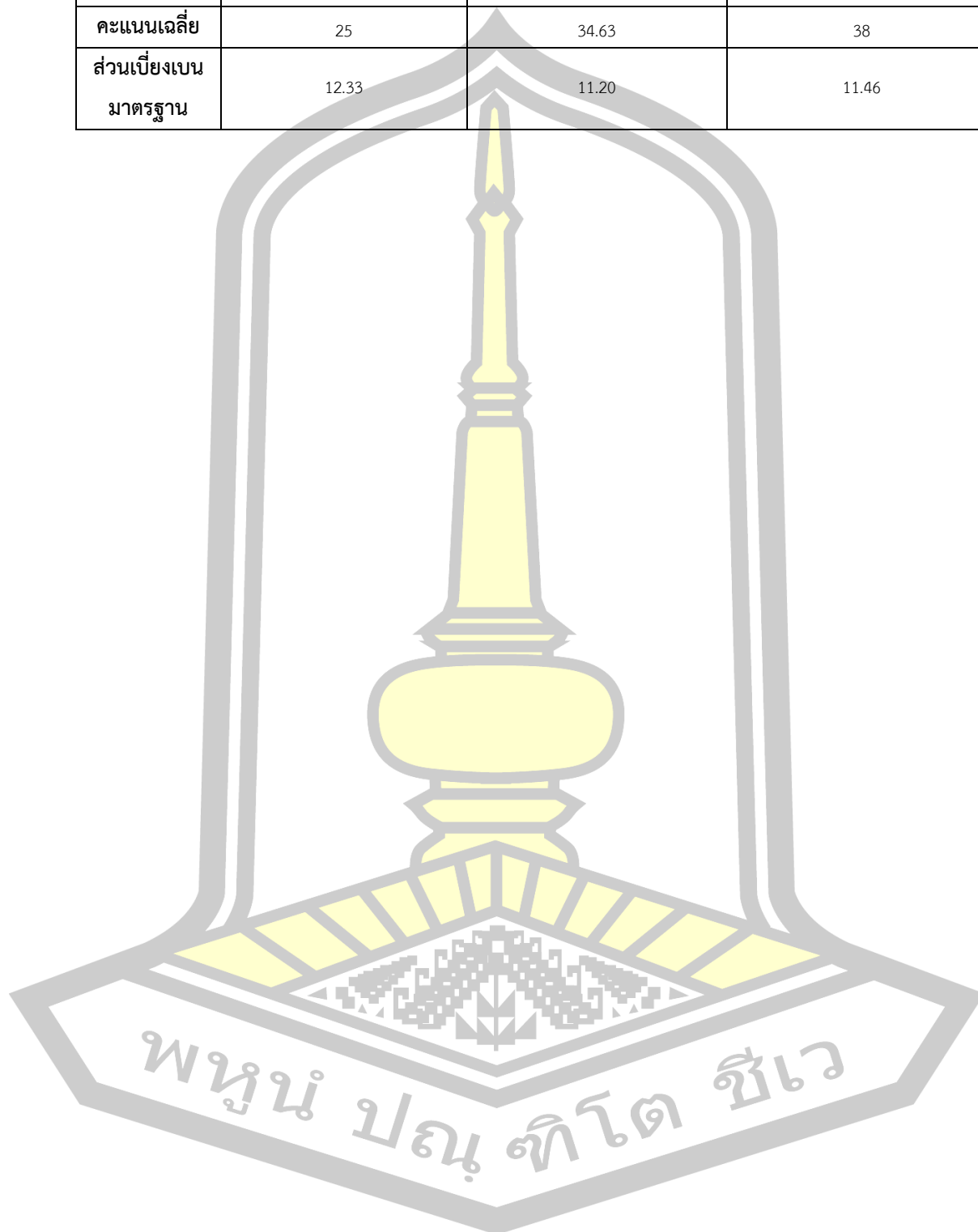
ภาคผนวก ง

คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม

สรุปคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

| เลขที่ | วงจรปฏิบัติการที่ 1<br>คะแนนเต็ม 50 คะแนน | วงจรปฏิบัติการที่ 2<br>คะแนนเต็ม 50 คะแนน | วงจรปฏิบัติการที่ 3<br>คะแนนเต็ม 50 คะแนน |
|--------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1      | 40                                        | 44                                        | 49                                        |
| 2      | 10                                        | 18                                        | 21                                        |
| 3      | 38                                        | 42                                        | 45                                        |
| 4      | 10                                        | 16                                        | 19                                        |
| 5      | 20                                        | 36                                        | 40                                        |
| 6      | 24                                        | 38                                        | 42                                        |
| 7      | 38                                        | 43                                        | 46                                        |

|                          |       |       |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| 8                        | 20    | 40    | 42    |
| คะแนนเฉลี่ย              | 25    | 34.63 | 38    |
| ส่วนเบี่ยงเบน<br>มาตรฐาน | 12.33 | 11.20 | 11.46 |



# ผลงานนักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด

**ใบกิจกรรมที่ 1 "เรื่องรูปของแผ่นรองจาน"**

ครูต้องการให้นักเรียนทำเรื่องรูปของแผ่นรองจานรูปทรงแปดเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ซึ่งแต่ละด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

คำสั่ง

- ให้นักเรียนดำเนินการวาดคำตอบว่า ครูต้องการใช้กระดาษอย่างไรบ้าง
- ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

**ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

สิ่งที่โจทย์กำหนด: รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

สิ่งที่โจทย์ถาม:

รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

**ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา**

ใช้สูตรพื้นที่รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

พื้นที่รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า คือ  $(4s \times s) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

**ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา**

$= (4 \times 12 \times 12) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 1728 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 864 \times \sqrt{3}$

$\approx 864 \times 1.732$

$\approx 1494.528$

ดังนั้น ครูต้องใช้กระดาษที่มีพื้นที่อย่างน้อย 1494.528 เซนติเมตร

**ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา**

ตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ โดยนำคำตอบที่ได้มาแทนค่าในสูตร

คำตอบที่ได้คือ 1494.528 เซนติเมตร ซึ่งตรงกับคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

**ใบกิจกรรมที่ 1 "เรื่องรูปของแผ่นรองจาน"**

ครูต้องการให้นักเรียนทำเรื่องรูปของแผ่นรองจานรูปทรงแปดเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ซึ่งแต่ละด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

คำสั่ง

- ให้นักเรียนดำเนินการวาดคำตอบว่า ครูต้องการใช้กระดาษอย่างไรบ้าง
- ให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

**ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา**

สิ่งที่โจทย์กำหนด: รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

สิ่งที่โจทย์ถาม:

รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านยาว 12 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น

**ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา**

ใช้สูตรพื้นที่รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

พื้นที่รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า คือ  $(4s \times s) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

**ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา**

$= (4 \times 12 \times 12) \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 1728 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

$= 864 \times \sqrt{3}$

$\approx 864 \times 1.732$

$\approx 1494.528$

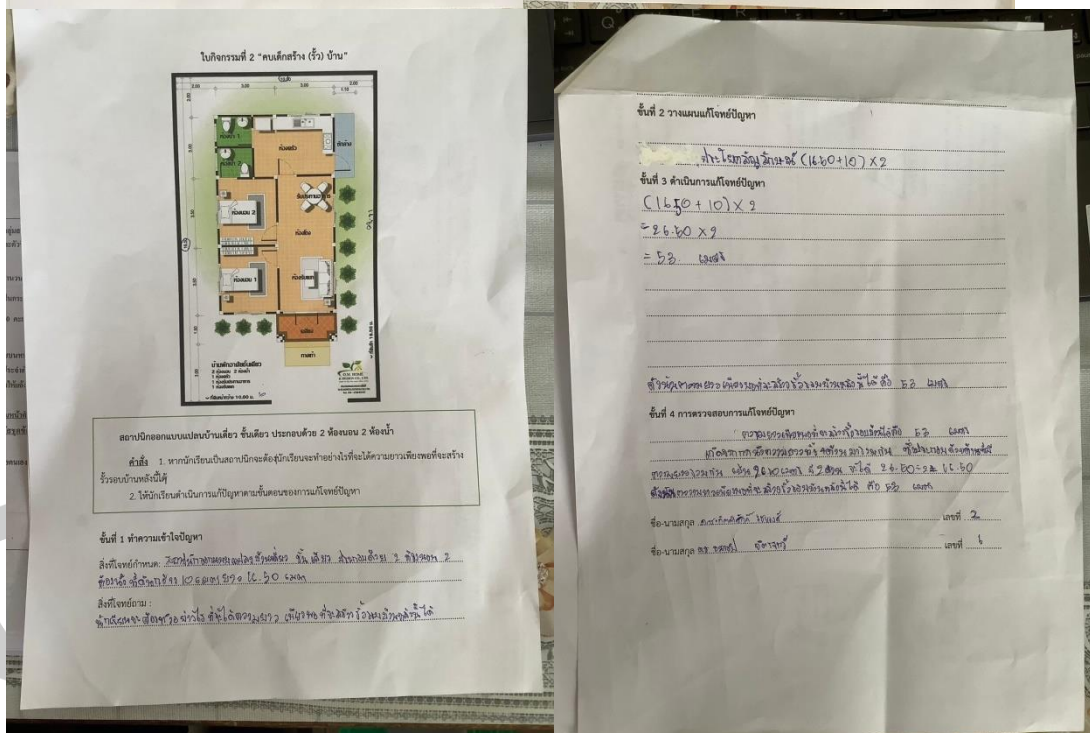
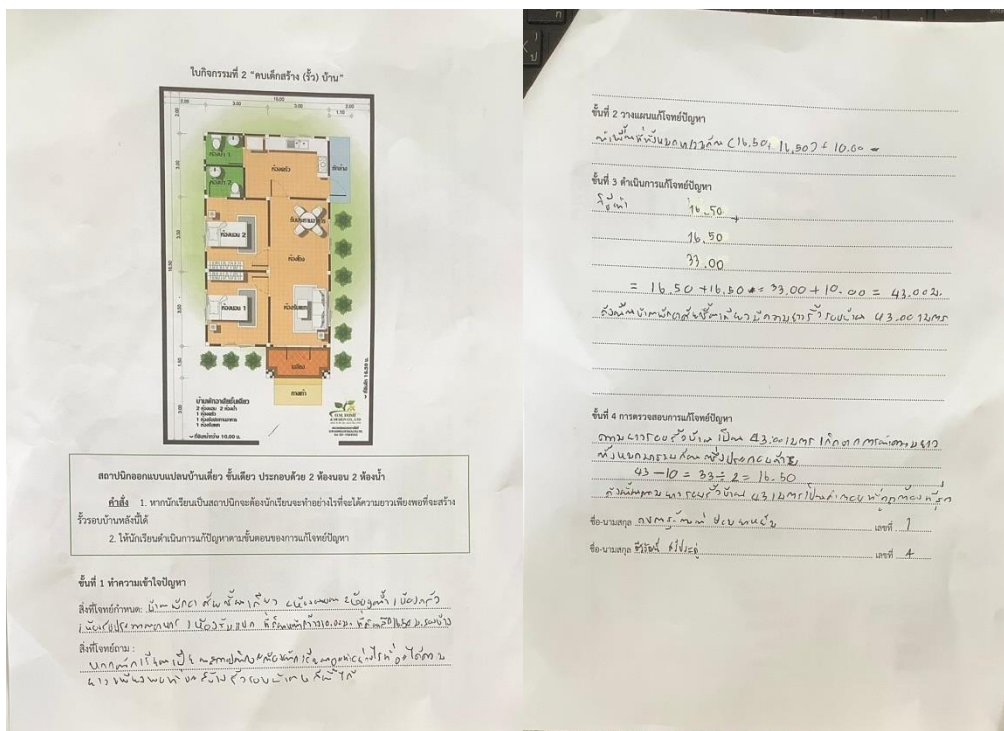
ดังนั้น ครูต้องใช้กระดาษที่มีพื้นที่อย่างน้อย 1494.528 เซนติเมตร

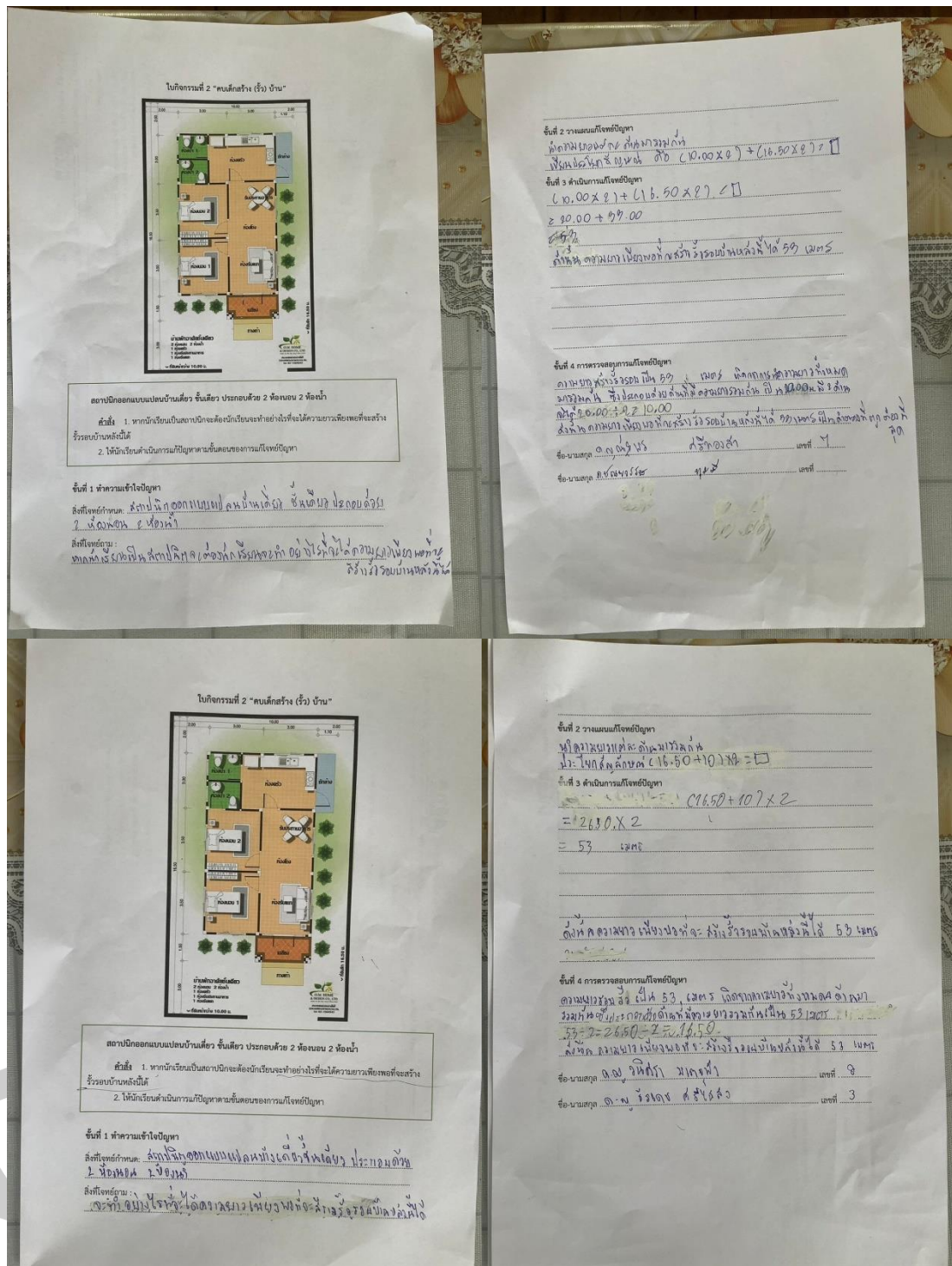
**ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา**

ตรวจสอบว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ โดยนำคำตอบที่ได้มาแทนค่าในสูตร

คำตอบที่ได้คือ 1494.528 เซนติเมตร ซึ่งตรงกับคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

พูน ปณ ทิโต ชื่น







[illegible][illegible]

**ใบกิจกรรมที่ 4 "คิดโจทย์เองหาคำตอบ"**

วันนี้คุณครูไปเล่นที่สนามกีฬา ทั้ง 50 คนเล่น แบด 70 คนเล่น แบด กีฬาที่เล่นคือแบดมินตัน  
 และเล่นที่สนามกีฬาทั้งหมด 10 คนเล่น แบด

ข้อที่ 1 ให้คิดโจทย์และหาคำตอบว่า มีคนเล่นแบดมินตันกี่คน  
 2. ให้คิดโจทย์และหาคำตอบว่า มีคนเล่นแบดมินตันกี่คน

**ข้อที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์**  
 สามีไปซื้อผลไม้ ผัก และผลไม้ ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท  
 ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 สามีไปซื้อผลไม้ ผัก และผลไม้ ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท  
 ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

**ข้อที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา**  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

**ข้อที่ 3 คำนวณแก้ปัญหา**  
 $(50 + 60) \times 2 + (7 \times 4) + (3 \times 10) = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$

**ข้อที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ**  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

ข้อที่ 5 ทำความเข้าใจโจทย์  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

ข้อที่ 6 วางแผนแก้ปัญหา  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

ข้อที่ 7 คำนวณแก้ปัญหา  
 $(50 + 60) \times 2 + (7 \times 4) + (3 \times 10) = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$   
 $2 \times 110 \times 2 = 220$

ข้อที่ 8 การตรวจสอบคำตอบ  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท  
 ผัก 50 บาท ผลไม้ 60 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท ผัก 10 บาท ผลไม้ 10 บาท

ใบกิจกรรมที่ 6 - วันเชื้อโรคกับเป็นชาวสวน"

สวนของป้าเป็นบริเวณที่ผสมกันผัก 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วกันและ 50 เซนติเมตร โดยปลูกต้นมะม่วง เป็น  $2^2$  ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และพื้นที่ที่เหลือใช้ปลูกต้นกล้วย

ดังนั้น ให้ป้ากับป้ากันการหาตอบว่า ป้ากับป้ารวมแล้วต้นและส่วนพื้นที่กับป้ารวมปลูกอยู่อย่างละเท่าใด

ขั้นที่ 1 ขั้นหาความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์ถาม: ป้ากับป้าปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม: ป้ากับป้าปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร

ขั้นที่ 2 หาแผนการแก้ปัญหา

ป้ากับป้าปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร

ขั้นที่ 3 คำตอบที่ได้คือปัญหา

ป้ากับป้าปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร

ขั้นที่ 4 ผลของการแก้ปัญหา

ป้ากับป้าปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ให้ทั่วพื้นที่ 10 เมตร ยาว 15 เมตร

[illegible]

ใบกิจกรรมที่ 6 "วันเชื้อโรคบนเป็นชาวสวน"

สวนของบ้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องการปลูกต้นไม้ทั้งคันที่และ 50 ต้นเป็นแถว ปลูกชิดกันเป็นแถว เป็น 2 แถวของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และพื้นที่เหลือปลูกต้นไม้ด้วย

ข้อนี้ ให้เปรียบเทียบว่ามีการพาดำอย่างไร ว่ามีจำนวนต้นไม้ทั้งหมดและต้นส่วนมาปลูกอยู่แถวละเท่าใด

ข้อที่ 1 ขันที่ควรวางเข้าปลูกหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด: ยาว 15 ม. กว้าง 10 ม.  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อ 1.1 ปลูกชิดกันเป็นแถว 2 แถวของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และพื้นที่เหลือปลูกต้นไม้ด้วย

สิ่งที่โจทย์ถาม: มีกี่ต้นที่ปลูกได้

ผู้ทำตอบ: มี 10 ต้น  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อที่ 2 วางแผนการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์กำหนด: ยาว 15 ม. กว้าง 10 ม.  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อ 2.1 วางแผนการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์ถาม: มีกี่ต้นที่ปลูกได้

ผู้ทำตอบ: มี 10 ต้น  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อที่ 3 จำนวนการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์กำหนด: ยาว 15 ม. กว้าง 10 ม.  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อ 3.1 จำนวนการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์ถาม: มีกี่ต้นที่ปลูกได้

ผู้ทำตอบ: มี 10 ต้น  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อที่ 4 การตรวจสอบการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์กำหนด: ยาว 15 ม. กว้าง 10 ม.  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ข้อ 4.1 การตรวจสอบการปลูกต้นไม้

สิ่งที่โจทย์ถาม: มีกี่ต้นที่ปลูกได้

ผู้ทำตอบ: มี 10 ต้น  $\rightarrow$  ปลูก 50 ต้น แถวละ 10 ต้น 5 แถว

ใบกิจกรรมที่ 6 "วันขึ้นรับมอบเงินรางวัล"

สวนของบ้านมีพันธุ์พืชเพื่อเลี้ยงสัตว์กว่า 10 เมตร ยาว 15 เมตร ต้องปลูกต้นไม้ห่างกันต้นละ 50 เซนติเมตร โดยปลูกต้นมะม่วงเป็น 2 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมด และที่เหลือปลูกต้นกล้วย

ถ้าผู้ให้เงินเรียกคืนเงินการกำหนดว่า บ้านจะวางแผนซื้อต้นมะม่วงและต้นกล้วยอย่างละเท่าใด

ขั้นที่ 1 ขึ้นค่าความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด: มีพื้นที่ปลูก  $10 \times 15 = 150$  ตร.ม. ต้นห่างกัน 10 เมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม: ต้องปลูกต้นมะม่วงกี่ต้น และต้นกล้วยกี่ต้น

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ไขโดยปัญหา

พื้นที่ทั้งหมด  $150$  ตร.ม. ต้นห่างกัน  $10$  เมตร

$150 \div 10 = 15$  ต้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ไขโดยปัญหา

ต้นกล้วย  $15 \div 2 = 7$  ต้น

ต้นมะม่วง  $15 - 7 = 8$  ต้น

สรุป: บ้านต้องปลูกต้นกล้วย 7 ต้น และต้นมะม่วง 8 ต้น

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบการแก้ไขโดยปัญหา

ต้นกล้วย  $7 \times 10 = 70$  ตร.ม. ต้นมะม่วง  $8 \times 10 = 80$  ตร.ม.

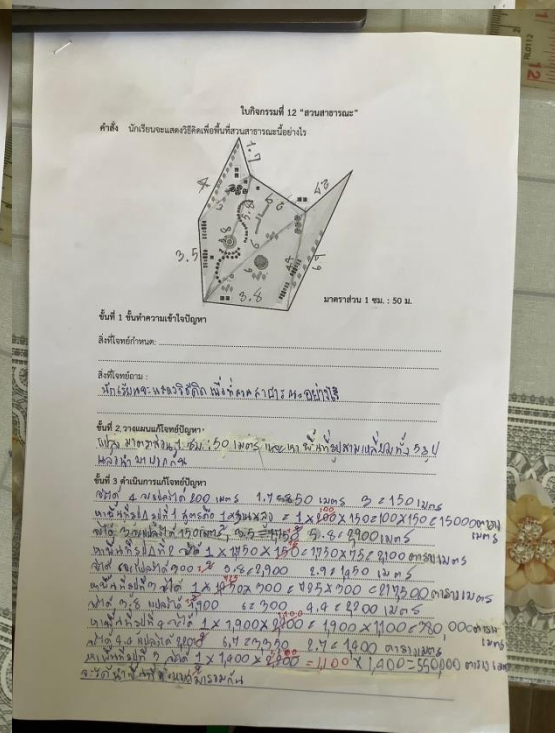
รวม  $70 + 80 = 150$  ตร.ม. ครบพอดี

[illegible]

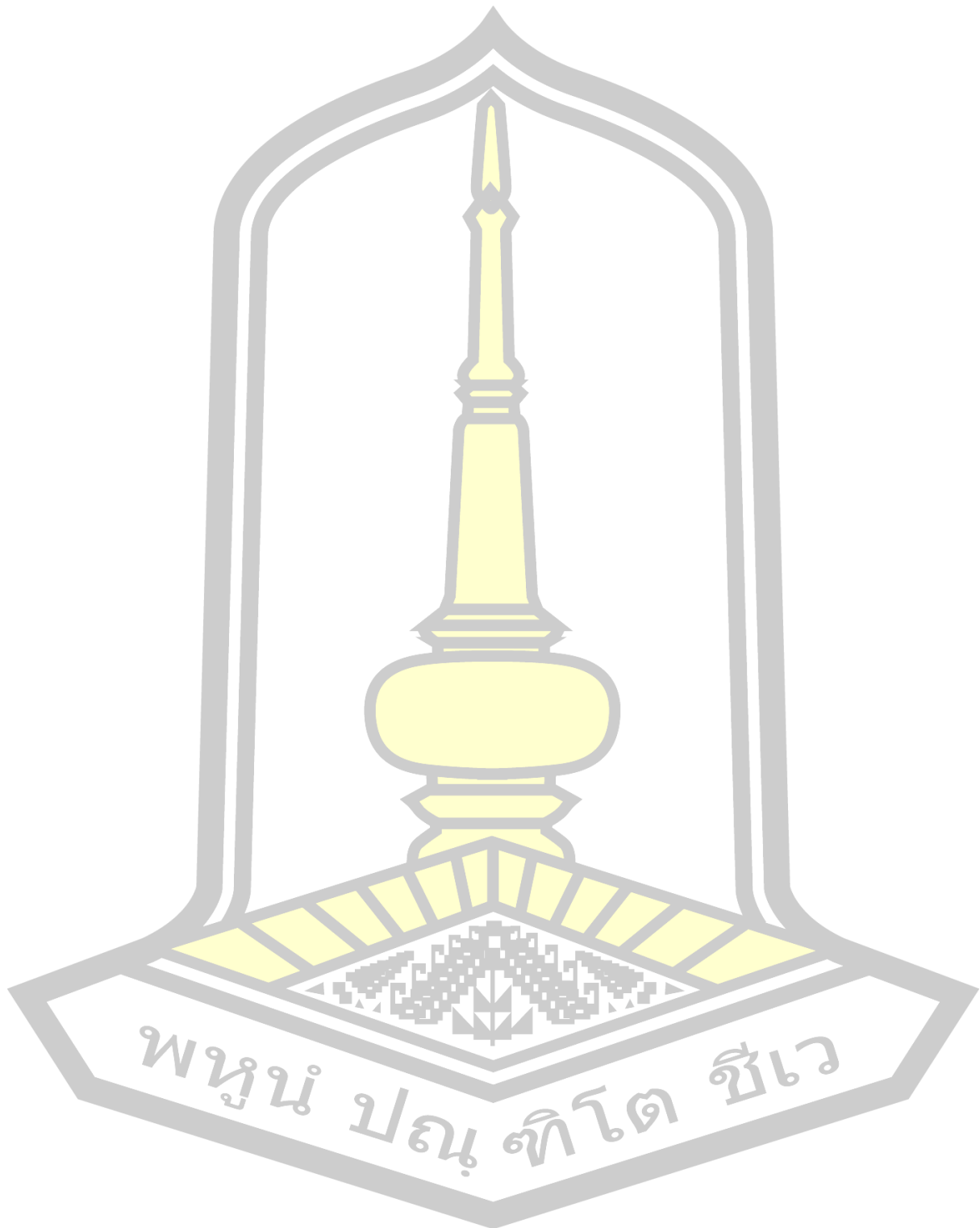
[illegible][illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible][illegible][illegible]



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กาญจนา วัฒนา. (2551). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช  
2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- จิระประภา คำภาเกะ. (2563). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและ  
ทรงกระบอก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2565). ชุมชนแห่งการเรียนรู้สู่การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2549). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด . (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2558ก). การวัดและประเมินผลการศึกษา. มหาสารคาม: ตักสิลาการ  
พิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2558ข). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). **พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา**.  
กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). **กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้โจทย์ปัญหา  
ปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปรินญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2554). การพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์โดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและ  
วิธีการแบบเปิด. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ศูนย์ความเป็นเลิศคณิตศาสตร์.
- \_\_\_\_\_. (2556). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้น  
กระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2557). การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น.  
KKU Journal Of Mathematics Education. (1) : 1-9.
- ยุพาพัทธ์ สะเดา. (2555). พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทยด้วยกระบวนการ Lesson  
Study ธรรมชาติ Open Approach. วารสารวิชาการ กรมวิชาการ. น.25-34.
- โรงเรียนบ้านดอนตูมวังบอน. (2566). รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา ระดับ  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2565.

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1nhwDJqKyqJtHGe0KFmlKf1QlZ9T729zM>

ลัดดา ศิลาน้อย. (2548). ปัญหาปลายเปิด Open Approach ในนวัตกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. วารสารศึกษาศาสตร์. 29(1) : 24-34.

วรรณนิภา สารสุวรรณ. (2564). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วิภู มุลวงศ์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ยุพิน พิพิธกุล. (2542). การแก้โจทย์ปัญหา. วารสารคณิตศาสตร์. 42(5-12) : 485-487.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_. (2545). การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.) จำกัด.

สุพัตรา ฉลาดเลิศ. การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

สุมัทนา หาญสุริย์. การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด(Open Approach) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค(TGT). วารสารการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 11(42): 308- 316.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการ

- เรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตาม  
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม  
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ศุภมาส แก้วมณี. (2561). การจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.  
กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Anderson, K.B., and R.E. Pingry, (1973). **Problem-Solving in Mathematics. The  
Learning of Mathematics : It Theory and Practices.** Washington D.C. : The  
National Council of Teacher of Mathematics.
- Aziza, M. (2021). A teacher questioning activity: The use of oral open-ended questions  
in mathematics classroom. **Qualitative Research in Education**, 10(1), 31-61.
- Bingölbalı, E., & Bingölbalı, F. (2021). An Examination of Open-Ended Mathematics  
Questions' Affordances. **International Journal of Progressive  
Education**, 17(4), 1-16.
- Dorothy Valcarcel Craig. (2009). **Action research essential.** The United States of  
America : Jossey-Bass.
- Guilford, J. P. (1959). **Fundamental: Statistics in Psychology and Education.**  
London, New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- James McKernan. (1996). **Curriculum Action Research: A Handbook of Methods  
and Resources for the Reflective Practitioner.** London, New York:  
RoutledgeFalmer.
- Jim Parsons and authors. (1984). **Engaging in Action Research: A Practical Guide  
To Teacher-Conducted Research for educators and school leaders.**  
Canada : Brush Education Inc.
- Kadir, Lucyana, & Satriawati, G. (2017). The Implementation of Open-Inquiry Approach  
to Improve Students' Learning Activities, Responses, and Mathematical  
Creative Thinking Skills. **Journal on Mathematics Education**, 8(1), 103-114.
- Krulik, Stephen, and A. Rudnick Jesse. (1988). **Problem Solving.** Massachusetts : Allyn  
and Bacon, Inc.

Lewin, K. (1948). **Lewin's Model of Action Research** Retrieved from <https://infed.org/mobi/action-research/>.

Miller Lisa; Divall Sarah; และ Maloney Anna. (2012). **Teaching Exchange: Using the Learning Log to Encourage Reflective Practice**. Education for Primary Care. 23(1): 50-55.

Nataliya Ivankova. (2015). **Mixed methods applications in action research : from methods to community action**. The United States of America : SAGE Publications Inc.

Nohda, N. (1983). A study of "Open-Approach" Method in School Mathematics Teaching Focusing on Mathematical Problem Solving Activities. **Tsukuba Journal of Educational Study In Mathematics**, 5: 19-31 .

\_\_\_\_\_. (2000). **Teaching by Open Approach Method in Japanese Mathematics Classroom**. In : T Nakahara & M. Kayama(Eds.). Proceeding of the 24<sup>th</sup> International Conference for the Psychology of Mathematics Education. 1 : 39-53.

Polay, George. (1957). **How to Solve It**. Garden City, New York : Double Anchor Book.

Sharifah Osman. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. **INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION**. 13(3) : 273-279.

Simon Adjei Tachie. (2019). **Foundation Phase Students' Metacognitive Abilities in Mathematics Classes: Reflective Classroom Discourse Using An Open Approach**. PROBLEMS OF EDUCATION IN THE 21<sup>st</sup> CENTURY. 77(4) : 528-544.

Yan ping Xin. (2013). **Conceptual Model-Based Problem Solving: Teach Students with Learning Difficulties to Solve Math Problems**. Rotterdam: Sense Publishers.

## ประวัติผู้เขียน

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ                 | พิชญภา ม่วงวันดี                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| วันเกิด              | 22 สิงหาคม 2539                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| สถานที่เกิด          | ร้อยเอ็ด                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | 17 ม.3 ต.หนองแสง อ.วาปีปทุม จ.มหาสารคาม 44120                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | ครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนบ้านดอนตู่วังบอน ตำบลหัวดง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม                                                                                                                                                                                                                                                |
| ประวัติการศึกษา      | พ.ศ.2550 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนประชาภิบาล กทม.<br>พ.ศ.2556 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี)2 กทม.<br>พ.ศ. 2562 ศีษาศาสตรบัณฑิต(ศษ.บ.การจัดการเรียนรู้) สาขา<br>คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<br>พ.ศ. 2567 การศึกษามหาบัณฑิต(กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน<br>มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |

พูน ปณ ภัโต ชีเว