



## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101

นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนสตรีศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด

กระทรวงศึกษาธิการ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง  
( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (K)
- เขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส (K)

3. หาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้ (K)

4. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (A)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

## 6. สารการเรียนรู้

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นสองโดยการยกตัวอย่างสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากแล้วให้นักเรียนหาคำตอบแล้วให้นักเรียนสังเกตว่า กำลังสองของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมมีค่าเป็นบวกเสมอ

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลบวกของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นสองต่อไปนี้

$$1) 5^2 + 3^2$$

$$2) 10^2 + 15^2$$

$$3) 1.6^2 + 0.7^2$$

$$4) \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2$$

วิธีทำ1)  $5^2 + 3^2 = 25 + 9$

$$= 36$$

ตอบ 36

วิธีทำ2)  $10^2 + 15^2 = 100 + 225$

$$= 325$$

ตอบ 325

วิธีทำ3)  $1.6^2 + 0.7^2 = 2.56 + 0.49$

$$= 3.05$$

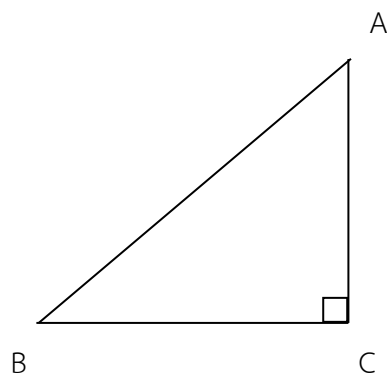
ตอบ 3.05

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ4)} \quad \left(\frac{2}{5}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2 &= \frac{2^2}{5^2} + \frac{1^2}{10^2} \\
 &= \frac{4}{25} + \frac{1}{100} \\
 &= \frac{4 \times 4}{25 \times 4} + \frac{1}{100} \\
 &= \frac{16}{100} + \frac{1}{100} \\
 &= \frac{17}{100}
 \end{aligned}$$

ตอบ  $\frac{17}{100}$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสมบัติของรูปเรขาคณิตที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ใช้สมบัติของรูปเรขาคณิตในงานก่อสร้าง ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมในการประกอบโครงสร้างบ้านหรืออาคารให้มีความแข็งแรง ใช้มุมฉากในการตั้งเสาบ้านให้ตั้งฉากกับพื้นดิน เพื่อให้บ้านแข็งแรงและรับน้ำหนักได้ดี สร้างหน้าต่าง ประตูให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  $ABC$  ที่มี  $\hat{ACB}$  เป็นมุมฉาก



เรียก  $\overline{AB}$  ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก

เรียก  $\overline{AC}$  และ  $\overline{BC}$  ว่าด้านประกอบมุมฉาก

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คนแล้วให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ด้านไหนยาวกว่ากัน ในหนังสือเรียนหน้า 14 – 15

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบว่าด้านใดของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้เป็นด้านตรงข้ามมุมฉากและด้านใดเป็นด้านประกอบมุมฉากจากรูปที่ 1 - 6

6. ให้นักเรียนช่วยกันวัดความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก แล้วเติมในตารางในกิจกรรมด้านไหนยาวกว่ากัน ในหนังสือเรียนหน้า 15 ให้สมบูรณ์

7. ให้นักเรียนเขียนความสัมพันธ์ของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากลงในกิจกรรมด้าน  
ไบนยาวกว่ากัน

8. ครูให้นักเรียนช่วยกันเติมตารางของกิจกรรมด้านไบนยาวกว่ากันบนกระดานแล้วร่วมกันสรุป

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$c$  แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก

$a$  และ  $b$  แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นไปตาม  
สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กล่าวว่า “ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสอง  
ของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวด้าน  
ประกอบมุมฉาก ”

9. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปโดยการอ่านสาระสำคัญพร้อมกัน “ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  
ใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาว  
ด้านประกอบมุมฉาก ”

10. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 18 ข้อ 1 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                            | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                      | แบบฝึกหัด                             | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงาน<br>รายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการ<br>ทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม        | แบบสังเกตพฤติกรรมการ<br>ทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| 1. เกณฑ์การ<br>ประเมินการฝึก<br>ทักษะและ<br>แบบฝึกหัด                                                | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อย<br>ละ 90 ขึ้นไป                                                                                                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 -<br>89                                                                                                                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 -<br>79                                                                                                                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อย<br>ละ 60                                                                                                                                         |
| 2. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>สื่อสาร สื่อ<br>ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ใน<br>การสื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                       | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                               | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                              | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                             |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ                                                                                                                    | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่                                                                                                                    |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน | ระดับคุณภาพ                 |           |                   |                             |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------|
|                       | 4<br>(ดีมาก)                | 3<br>(ดี) | 2<br>(กำลังพัฒนา) | 1<br>(ต้องปรับปรุง)         |
|                       | เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ |           |                   | ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างี่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง  
( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (K)
- เขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส (K)

3. หาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้ (K)

4. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ (A)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

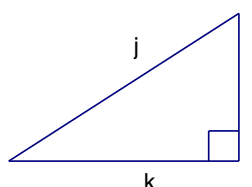
1. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก
2. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

## 6. สารการเรียนรู้

สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความสัมพันธ์ของความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยการยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยมมุมฉากดังรูป



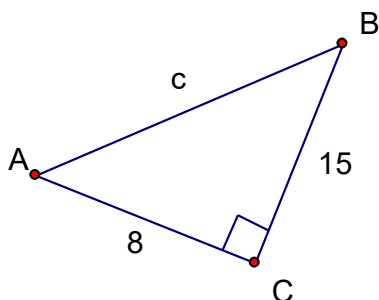
แล้วใช้การถาม-ตอบในการทบทวน

1. ด้านตรงข้ามมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากคือด้านใด (ด้าน  $j$ )
2. ด้านประกอบมุมฉากของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากคือด้านใด (ด้าน  $k$  และด้าน  $i$ )
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยม ( $j^2 = i^2 + k^2$ )

หรือ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวด้านประกอบมุมฉาก

2. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาการหาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเมื่อทราบความยาวของด้านอีกสองด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากจากตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างที่1 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากABC ที่กำหนดให้ จงหาค่า  $c$



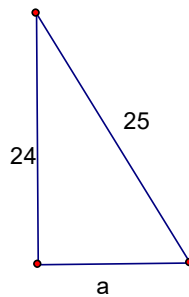
จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะได้

$$\begin{aligned}c^2 &= 8^2 + 15^2 \\&= 64 + 225 \\&= 289 \\&= 17 \times 17\end{aligned}$$

ดังนั้น  $c = 17$

ตอบ 17 หน่วย

ตัวอย่าง ที่ 2 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้จงหาค่า a



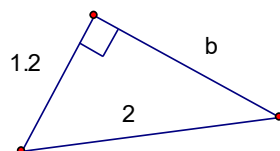
จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad 25^2 &= a^2 + 24^2 \\a^2 &= 25^2 - 24^2 \\&= 625 - 576 \\&= 49 \\&= 7 \times 7\end{aligned}$$

ดังนั้น  $a = 7$

ตอบ 7 หน่วย

ตัวอย่างที่ 3 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ จงหาค่า b



จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จะได้

$$2^2 = (1.2)^2 + b^2$$

$$\begin{aligned}
 b^2 &= 2^2 - (1.2)^2 \\
 &= 4 - 1.44 \\
 &= 2.56 \\
 &= 1.6 \times 1.6
 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $b = 1.6$

ตอบ 1.6 หน่วย

3. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำแบบหัดในหนังสือเรียนหน้า 18 ข้อ 2 - 3 โดยนักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันทำ ครูช่วยให้คำปรึกษาตอบข้อซักถามให้กับนักเรียน
4. ครูสุ่มนักเรียนออกมาแสดงวิธีทำ 2-3 กลุ่ม และให้นักเรียนที่เหลือช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องแล้วให้นักเรียนทุกคนบันทึกลงในสมุด
5. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปโดยการอ่านสาระสำคัญพร้อมกัน “ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก ”
6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 19 ข้อ 4 และ 5

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                                    | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                                   | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                                                     |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                      | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                                            | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                                            |
| 3. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 4. เกณฑ์การประเมินความรอบคอบ                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงาน                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงาน                                                                                                               | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงาน                                                                                                                   | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ                                                                                                      |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน  | ระดับคุณภาพ                                  |                                    |                                    |                                                |
|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
|                        | 4<br>(ดีมาก)                                 | 3<br>(ดี)                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                  | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                            |
| มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง  
( ค 2.2 ม.2/5)

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  
(K) 2. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส (K)

3. หาคความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้ (K)

4. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร

2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สาระสำคัญ

1. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

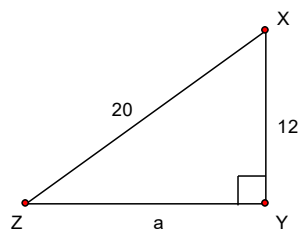
## 6. สาระการเรียนรู้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1.ครูทบทวนการหาความยาวด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากโดยยกตัวอย่างที่ 5,6 และ 7 แล้วให้นักเรียนออกมาแสดงวิธีทำทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ตัวอย่างที่1 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก XYZ ที่กำหนดให้ จงหาค่า a



จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

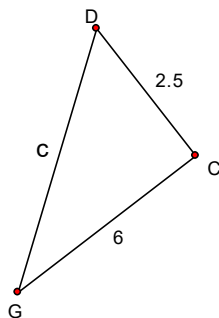
จะได้  $20^2 = a^2 + 12^2$

$$\begin{aligned} a^2 &= 20^2 - 12^2 \\ &= 400 - 144 \\ &= 256 \\ &= 16 \times 16 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $a = 16$

ตอบ 16 หน่วย

ตัวอย่างที่ 2 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก DCG ที่กำหนดให้ จงหาค่า  $c$



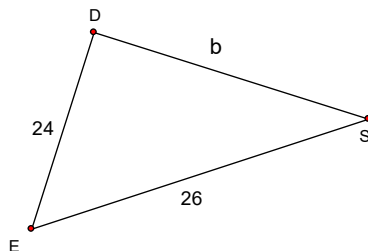
จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } c^2 &= 6^2 + 2.5^2 \\ &= 36 + 6.25 \\ &= 42.25 \\ &= 6.5 \times 6.5\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } c = 6.5$$

**ตอบ** 6.5 หน่วย

ตัวอย่างที่ 3 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก EDS ที่กำหนดให้ จงหาค่า  $b$



จากความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

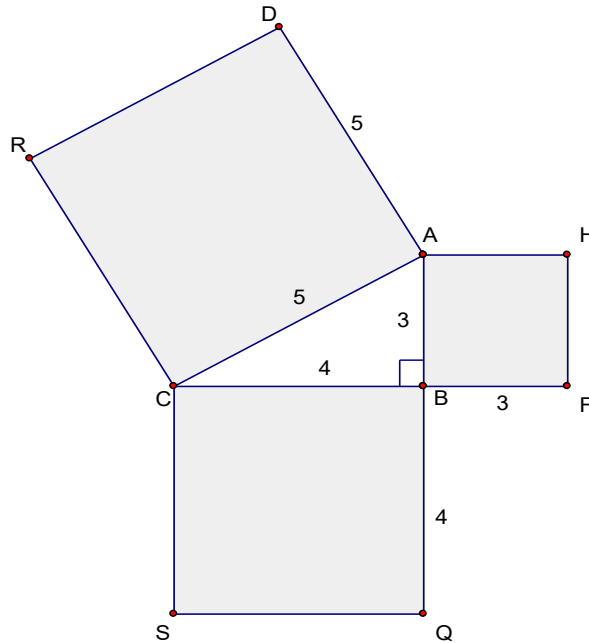
จะได้

$$\begin{aligned}26^2 &= 24^2 + b^2 \\ b^2 &= 26^2 - 24^2 \\ &= 676 - 576 \\ &= 100 \\ &= 10 \times 10\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } b = 10$$

**ตอบ** 10 หน่วย

2. ครูนำรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  $ABC$  ที่มีมุม  $\hat{ABC}$  เป็นมุมฉากมี  $AB=3$  หน่วย  $BC=4$  หน่วยและ  $AC=5$  หน่วย ตีคบนกระดานแล้วสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้าน  $AB$ ,  $BC$ ,  $AC$  ดังรูป



รูปที่ 1

จากนั้น ครูให้นักเรียนช่วยกันหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $ADRC$ , พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $BQSC$  และ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $AHFB$

จะได้ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $ADRC$  เท่ากับ  $5^2 = 25$  ตารางหน่วย

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $BQSC$  เท่ากับ  $4^2 = 16$  ตารางหน่วย

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $AHFB$  เท่ากับ  $3^2 = 9$  ตารางหน่วย

$$\text{ซึ่ง } 25 = 16 + 9$$

ดังนั้นพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $ADRC$  เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $BQSC$  และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $AHFB$

3. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำกิจกรรม ตัด – ต่อ ในหนังสือเรียนหน้า 22 โดยครูคอยเดินดูรอบๆ ห้องเรียนเพื่อให้คำปรึกษาและตอบข้อซักถาม

4. ครูถามนักเรียนว่า

1. จากรูปที่ 1 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $ADRC$  เท่ากับเท่าใด

(ผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $BQSC$  และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  $AHFB$ )

2. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสADRCคือ พื้นที่ด้านใดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

(ด้านตรงข้ามมุมฉาก)

3. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสBQSCและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสAHFB คือพื้นที่ด้านใดของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ด้านประกอบมุมฉาก)

5. ครูให้นักเรียนสรุปโดยการอ่านสาระสำคัญพร้อมกันดังนี้ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใดๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. กิจกรรม ตัด – ต่อ

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                 |                                           |                                           |                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                | 3<br>(ดี)                                 | 2<br>(กำลังพัฒนา)                         | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                         |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60 |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                      | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                                            | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                                            |
| 3. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                             | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                                                               |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง  
( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก  
(K) 2. เขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส (K)

3. หาคความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้ (K)

4. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร

2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

## 6. สารการเรียนรู้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบนักเรียนในเรื่องสมบัติการเท่ากันดังนี้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวไว้ว่าอย่างไร (สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก

2. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปเป็นอย่างไร (พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส DHFI เท่ากับผลบวกของพื้นที่ ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD และพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส BEFG หรือ จะได้ว่า  $c^2 = a^2 + b^2$ )

3. ครูนำเสนอว่าทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวอีกแบบหนึ่ง ดังนี้ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

4. ครูยกตัวอย่างดังนี้ โดยครูและนักเรียนช่วยกันทำ

**ตัวอย่างที่1** จงหาความยาวของด้านที่เหลือ เมื่อ c เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b เป็นด้านประกอบมุมฉาก ให้  $a = 9, b = 12$  และ  $c = \square$

**วิธีทำ** จาก  $c^2 = a^2 + b^2$

$$c^2 = 9^2 + 12^2$$

$$c^2 = 81^2 + 144^2$$

$$c^2 = 225$$

$$c = \sqrt{225} = 15$$

ตอบ c = 15

ตัวอย่างที่ 2 ให้  $a = 8, c = 17$  และ  $b = \square$

วิธีทำ จาก  $c^2 = a^2 + b^2$

$$17^2 = 8^2 + b^2$$

$$17^2 - 8^2 = b^2$$

$$289 - 64 = b^2$$

$$225 = b^2$$

$$b = 15$$

ตอบ  $b = 15$

ตัวอย่างที่ 3 ให้  $b = 15, c = 25$  และ  $a = \square$

วิธีทำ จาก  $c^2 = a^2 + b^2$

$$25^2 = a^2 + 15^2$$

$$625 = a^2 + 225$$

$$625 - 225 = a^2$$

$$400 = a^2$$

$$a = \sqrt{400} = 20$$

ตอบ  $a = 20$

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

9. การวัดและประเมินผล

9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                     | เกณฑ์               |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| ตรวจแบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ |

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                            | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| สังเกตพฤติกรรมการทำงาน<br>รายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการ<br>ทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| 1. เกณฑ์การ<br>ประเมินการฝึก<br>ทักษะและ<br>แบบฝึกหัด                                                | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ<br>90 ขึ้นไป                                                                                                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 -<br>89                                                                                                                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 -<br>79                                                                                                                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ<br>60                                                                                                                                          |
| 2. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>สื่อสาร สื่อ<br>ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ใน<br>การสื่อสาร สื่อ<br>ความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                      | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร สื่อความ<br>หมาย สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                 | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร สื่อความ<br>หมาย สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร สื่อความ<br>หมาย สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                               |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                               |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (K)
- เขียนความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากตามทฤษฎีบทพีทาโกรัส (K)

3. หาความยาวของด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อกำหนดความยาวของด้านอีกสองด้านให้ (K)

4. นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความสามารถในการแก้ปัญห (P)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ (A)

8. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก
2. สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก

## 6. สารการเรียนรู้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบนักเรียนในเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวไว้ว่าอย่างไร

(ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก หรือ  $c^2 = a^2 + b^2$  )

ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวอีกแบบหนึ่งว่าอย่างไร

(ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวอีกแบบหนึ่ง ดังนี้ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก)

2. ครูอธิบายขั้นตอนการหาคำตอบของ ตัวอย่างที่ 1 และ 3 แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบใน จากนั้นถามนักเรียนว่าใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างไร พร้อมทั้งให้นักเรียนบอกเหตุผลประกอบ

โจทย์ปัญหาเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้ จากรูป ส่วนต่าง ๆ ของจั่วมีชื่อเรียก ดังนี้

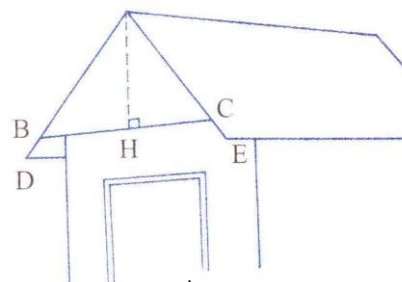
$\overline{AB}$  และ  $\overline{AC}$  เรียกว่า กลอน

$\overline{BD}$  และ  $\overline{CE}$  เรียกว่า ชายคา

$\overline{BC}$  เรียก ช่อ

$\overline{AH}$  เรียกตั้ง ส่วนที่เป็นตั้งจะต้องตั้งฉากกับช่อ

สามเหลี่ยม ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว เรียกส่วนนี้ของบ้านว่า หน้าจั่ว



ถ้ากลอนของจั่วบ้านยาว 4.9 เมตร ตั้งยาว 1.6 เมตร และช้อยาว 6 เมตร ชายคาจะมี ความยาวเท่าใด

วิธีทำ จากรูป  $AE$ (กลอน) = 4.9 เมตร  $AH$  (ตั้ง) = 1.6 เมตร และ  $BC$ (ช้อย) = 6 เมตร

เนื่องจาก สามเหลี่ยม  $ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

$$\text{ดังนั้น } BH = HC = \frac{6}{2} = 3$$

และเนื่องจาก สามเหลี่ยม  $AHC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมี มุม  $AHC$  เป็นมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } AC^2 &= AH^2 + HC^2 \\ &= (1.6)^2 + 3^2 \\ &= 2.56 + 9 \\ &= 11.56 \end{aligned}$$

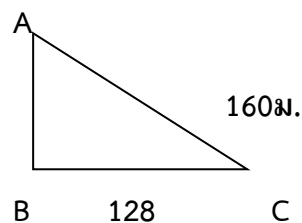
$$AC = 3.4$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } CE &= AE - AC \\ &= 4.9 - 3.4 \\ &= 1.5 \end{aligned}$$

นั่นคือ ชายคามีความยาว 1.5 เมตร

ตอบ ชายคามีความยาว 1.5 เมตร

ตัวอย่างที่ 2 นักสำรวจคนหนึ่งตั้งกล้องส่องอยู่ที่จุด  $C$  และปรับกล้องจนทำให้เห็น มุม  $ABC$  เป็นมุมฉาก ดังรูป วัดระยะห่างระหว่างจุด  $A$  และจุด  $C$  ได้ 160 เมตร วัดระยะห่างระหว่างจุด  $B$  และจุด  $C$  ได้ 128 เมตร จงหาระยะห่างจุด  $A$  และ จุด  $B$



วิธีทำ เนื่องจาก สามเหลี่ยม  $ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } AB^2 + BC^2 &= AC^2 \\ AB^2 &= AC^2 - BC^2 \\ &= 160^2 - 128^2 \end{aligned}$$

$$= 25,600 - 16,384$$

$$= 9,216$$

$$= 96 \times 96$$

$$\text{ดังนั้น } AB = 96$$

นั่นคือ ระยะห่างระหว่างจุด A และจุด B เป็น 96 เมตร

**ตอบ 96 เมตร**

**ตัวอย่างที่ 3** ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ABCDEFGH มีด้าน AF ยาว 8 เซนติเมตร ด้าน AB ยาว 12 เซนติเมตร และด้าน BC ยาว 9 เซนติเมตร จงหาความยาวของ  $\overline{FC}$

**วิธีทำ** เนื่องจาก สามเหลี่ยม AFC มีมุม FAC เป็นมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } FC^2 = AF^2 + AC^2$$

หา  $AC^2$  จากสามเหลี่ยม ABC

เนื่องจาก สามเหลี่ยม ABC มีมุม ABC เป็นมุมฉาก

$$\text{ดังนั้น } AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$\text{จะได้ } FC^2 = AF^2 + (AB^2 + BC^2)$$

$$= 8^2 + (12^2 + 9^2)$$

$$= 64 + (144 + 81)$$

$$= 64 + (225)$$

$$= 289$$

$$= 17 \times 17$$

$$\text{ดังนั้น } FC = 17$$

นั่นคือ  $\overline{FC}$  ยาว 17 เซนติเมตร

**ตอบ 17 เซนติเมตร**

3. ให้นักเรียนจับคู่แล้วศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติม ในหนังสือเรียนหน้า 23 - 25 แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 ข ข้อ 1 - 6 จากนั้นร่วมกันเฉลยบนกระดาน โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจสอบ

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและอธิบายจนเข้าใจจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบ ในเรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส โดยครูถามนักเรียนดังนี้

- ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวไว้ว่าอย่างไร

(ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก หรือ  $c^2 = a^2 + b^2$  )

- ทฤษฎีพีทาโกรัสกล่าวอีกแบบหนึ่งว่าอย่างไร

(ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวอีกแบบหนึ่ง ดังนี้ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก หรือ  $c^2 = a^2 + b^2$

5. ครูถามนักเรียนว่าประโยชน์ของทฤษฎีพีทาโกรัส ได้แก่อะไรบ้าง จงยกตัวอย่าง

1. ใช้หาความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากได้
2. ใช้หาความยาว ความกว้าง และความสูง ของรูปทรงเรขาคณิตบางรูปได้
3. ใช้หาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบางรูปได้

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 ข ในหนังสือเรียน ข้อ 7 – 12

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส    | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล     | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม        | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                           | 3<br>(ดี)                                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                  | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                  | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                        | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา                          | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสมเหตุสมผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีผลสัมฤทธิ์และไม่มีตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ            |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจ                    | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง                                                                              | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                                                                    | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                                                            | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง                         |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                              |                                                                                                      |                                                                                                              |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                             | 3<br>(ดี)                                                                                            | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                            | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                     |
| ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์                | คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์        | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่              | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                      | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามมาให้รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (K)
2. นำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)
3. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
4. มีความสามารถในการเชื่อมโยง (P)
5. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (A)
7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

## 6. สารการเรียนรู้

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบนักเรียนในเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

- ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวไว้ว่าอย่างไร (ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ กำลังสองของความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านประกอบมุมฉาก หรือ  $c^2 = a^2 + b^2$  )

- ทฤษฎีบทพีทาโกรัสกล่าวอีกแบบหนึ่งว่าอย่างไร (ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวอีกแบบหนึ่ง ดังนี้ สำหรับรูปสามเหลี่ยมมุมฉากใด ๆ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก เท่ากับผลบวกของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบนักเรียนในเรื่องบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3. ครูยกตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1  $\triangle ABC$  มีด้านยาว 21 เซนติเมตร 72 เซนติเมตร และ 75 เซนติเมตร ตามลำดับ  $\triangle ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

วิธีทำ ให้  $a = 21$

$$b = 72$$

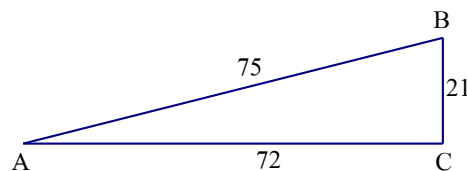
$$c = 75$$

จะได้  $a^2 = 441$

$$b^2 = 5,184$$

$$c^2 = 5,625$$

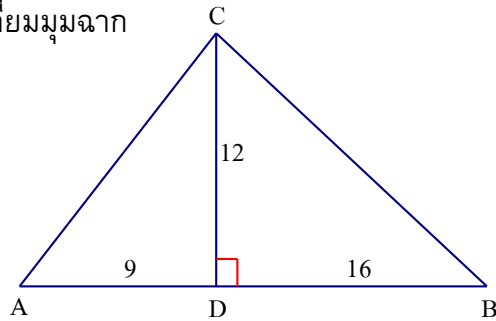
$$a^2 + b^2 = 441 + 5,184 = 5,625$$



ดังนั้น  $c^2 = a^2 + b^2$

นั่นคือ  $\triangle ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดรูปสามเหลี่ยม ABC ดังรูป จงแสดงว่า  $\triangle ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก



วิธีทำ  $\triangle CDB$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } BC^2 &= CD^2 + DB^2 \\ &= 12^2 + 16^2 \\ &= 144 + 256 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $BC^2 = 400$

$\triangle ADC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } AC^2 &= CD^2 + AD^2 \\ &= 12^2 + 9^2 \\ &= 144 + 81 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $AC^2 = 225$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } AC^2 + BC^2 &= 225 + 400 \\ &= 625 \end{aligned}$$

และ  $AB^2 = (9 + 16)^2$

$$= 625$$

ดังนั้น  $AB^2 = AC^2 + BC^2$

นั่นคือ  $\triangle ABC$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มี  $\hat{ACB}$  เป็นมุมฉาก

4. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 34 – 35 แล้วช่วยกันทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 ข้อ 1 ใหญ่

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 ข้อ 2 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส    | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล     | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม        | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                             |                                       |                                       |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                            | 3<br>(ดี)                             | 2<br>(กำลังพัฒนา)                     | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                     |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89 | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79 | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60 |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                             | 3<br>(ดี)                                                                                                                   | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                               |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์         | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                  | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                              |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                                   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                           | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                               | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                           |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและ                                                        | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่อ                            | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่อ                  | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและ                           |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                  |
|                                                      | ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ                          | อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย                     | อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่             | ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ                                 |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/5)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกได้ว่ารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดความยาวของด้านทั้งสามมาให้รูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (K)
2. นำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสมาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)
3. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
4. มีความสามารถในการเชื่อมโยง (P)
5. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

### 6. สาระการเรียนรู้

## บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนโดยการถาม-ตอบนักเรียนในเรื่องบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 และ 2 บนกระดาน

**ตัวอย่างที่ 1** กำหนดความยาวด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมเป็นดังนี้ 8, 10 และ 12 จงหารูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้เป็นสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่

วิธีทำ ให้

$$\begin{aligned}a &= 8 \\b &= 10 \\c &= 12\end{aligned}$$

จะได้

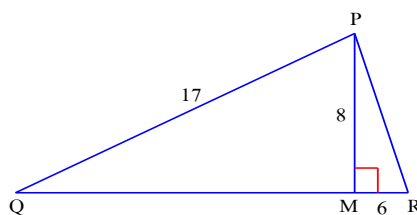
$$\begin{aligned}a^2 &= 64 \\b^2 &= 100 \\c^2 &= 144 \\a^2 + b^2 &= 64 + 100 \\&= 164\end{aligned}$$

ดังนั้น  $c^2 \neq a^2 + b^2$

เพราะฉะนั้น รูปสามเหลี่ยมรูปนี้จึงไม่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

**ตัวอย่างที่ 2** PQR เป็นรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง  $\overline{PM}$  ตั้งฉากกับ  $\overline{QR}$ ,  $PM = 8$  หน่วย,

$PQ = 17$  หน่วย และ  $MR = 6$  หน่วย  $\triangle PQR$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือไม่



วิธีทำ เนื่องจาก  $\triangle PMR$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

จะได้  $PR^2 = PM^2 + MR^2$

$$= 8^2 + 6^2$$

$$\text{ดังนั้น } PR^2 = 64 + 36$$

$$= 100$$

เนื่องจาก  $\triangle PQM$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$$\text{จะได้ } PQ^2 = PM^2 + QM^2$$

$$17^2 = 8^2 + QM^2$$

$$\text{ดังนั้น } QM^2 = 17^2 - 8^2$$

$$= 289 - 64$$

$$= 225$$

$$= 15 \times 15$$

$$\text{นั่นคือ } QM = 15$$

$$\text{แต่ } QR = QM + MR$$

$$= 15 + 6$$

$$= 21$$

$$\text{ดังนั้น } QR^2 = 21^2$$

$$= 441$$

$$PR^2 + PQ^2 = 100 + 289$$

$$= 389$$

$$\text{จะได้ } QR^2 \neq PR^2 + PQ^2$$

นั่นคือ  $\triangle PQR$  ไม่เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

3. ครูให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 36 แล้วช่วยกันทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 ข้อ 3 - 4 ใหญ่

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 ข้อ 5 - 6 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

## 2. แบบฝึกหัด

### 9. การวัดและประเมินผล

#### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แบบฝึกที่ 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส    | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล     | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม        | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

#### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                              |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความ                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                      | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                          |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| สามารถในการเชื่อมโยง                                                         | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม                              | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                                                         | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                       | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                           |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                                                                                          | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                          |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จ                                                                                    | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่                                                                                       |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน | ระดับคุณภาพ                 |           |                   |                               |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------|
|                       | 4<br>(ดีมาก)                | 3<br>(ดี) | 2<br>(กำลังพัฒนา) | 1<br>(ต้องปรับปรุง)           |
|                       | เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ |           |                   | ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างเต็มที่ |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

เรื่อง แบบทดสอบท้ายบท

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์  
ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดขั้นปี

เข้าใจและใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง  
( ค 2.2 ม.2/5)

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นำทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- นำบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยง (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวว่า สำหรับรูปสามเหลี่ยมใด ๆ ถ้ากำลังสองของความยาวของด้านด้านหนึ่งเท่ากับผลบวกของกำลังสองของความยาวของด้านอีกสองด้าน แล้วรูปสามเหลี่ยมนั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

#### 6. สาระการเรียนรู้

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในเรื่องของ ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

แบบทดสอบเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส

#### 9. การวัดและประเมินผล

##### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                            | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบทดสอบเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส | แบบทดสอบเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส    | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล     | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

##### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                             |                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                            | 3<br>(ดี)                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                              |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                               | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                    | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                          | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                        |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์        | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน                  | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                             |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                           | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                                               | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                           |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการ                                | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจ                                                                                                  | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหา                                                                                | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหา                                                                      | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจ                                                                        |

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                                                                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                                                                        | 3<br>(ดี)                                                                                                    | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                    |
| ทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน  | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                       | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                      | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                          | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                      |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง จำนวนตรรกยะ (1)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน (K)
- แสดงได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนตรรกยะ (K)
- ยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$

## 6. สารการเรียนรู้

จำนวนตรรกยะ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามและทบทวนการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ ดังตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 เศษส่วนใด ๆ  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  เป็นจำนวนเต็ม และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับศูนย์ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยมได้ โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ

$$\begin{array}{r} \frac{9}{4} = 9 \div 4 = 2.25 \\ \begin{array}{r} 4 \overline{)9.00} \\ \underline{8} \phantom{00} \\ 10 \phantom{0} \\ \underline{8} \phantom{00} \\ 20 \phantom{0} \\ \underline{20} \phantom{0} \\ 0 \end{array} \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } \frac{9}{4} = 2.25$$

2. กำหนดเศษส่วนให้นักเรียนเขียนให้อยู่ในรูปทศนิยม 5 ข้อ เช่น  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{5}{8}$ ,  $\frac{3}{9}$ ,  $\frac{3}{11}$  และ  $\frac{5}{7}$  และ  
ให้นักเรียนตอบคำถามจากผลลัพธ์ของนักเรียนที่หาได้

3. ให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณาคำตอบที่ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยลักษณะของผลลัพธ์  
ที่ได้คือ เป็นทศนิยมซ้ำ

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับทศนิยมซ้ำ ซึ่งจัดเป็นสองกลุ่ม ดังนี้

1) ทศนิยมซ้ำศูนย์ เช่น  $0.2\dot{0}$  และ  $1.28\dot{0}$  ในกลุ่มนี้ไม่นิยมเขียนตัวซ้ำศูนย์  
พร้อมยกตัวอย่างที่ 2 ประกอบ

ตัวอย่างที่ 2 การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ

$$\frac{1}{2} = 1 \div 2 = \begin{array}{r} 0.500\ldots \\ 2 \overline{)1.0} \\ \underline{0} \\ 10 \\ \underline{10} \\ 00 \\ \underline{00} \\ 00 \end{array}$$

ดังนั้น  $\frac{1}{2} = 0.500\ldots$  เขียนแทนด้วย  $0.5\dot{0}$   
 $= 0.5$  (ในกรณีซ้ำศูนย์เราจะไม่เขียนการซ้ำศูนย์)

2) ทศนิยมที่ไม่ใช่ทศนิยมซ้ำศูนย์ เช่น  $1.1\dot{8}$ ,  $-2.06\dot{3}$ ,  $-2.1\dot{3}2\dot{7}$  และ

$12.64238\dot{5}1$

ดังตัวอย่างที่ 3 – 6

ตัวอย่างที่ 3 การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ

$$\frac{1}{3} = 1 \div 3 = \begin{array}{r} 0.333\ldots \\ 3 \overline{)1.000} \\ \underline{0} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 10 \\ \underline{9} \end{array}$$

ดังนั้น  $\frac{1}{3} = 0.333\ldots$  เขียนแทนด้วย  $0.\dot{3}$  เพราะเศษ 1 ในขั้นสุดท้ายทำให้ตัวเลข

ในผลหารจะเริ่มซ้ำ

ตัวอย่างที่ 4  $\frac{1}{6} = 1 \div 6 = \begin{array}{r} 0.1666 \\ 6 \overline{)1.0000} \\ \underline{6} \\ 40 \\ \underline{36} \\ 40 \\ \underline{36} \end{array}$

ดังนั้น  $\frac{1}{6} = 0.1666\dots$  เขียนแทนด้วย  $0.1\dot{6}$  เพราะเศษ 4 ในขั้นสุดท้ายทำให้ตัวเลขในผลหารจะเริ่มซ้ำ

ตัวอย่างที่ 5  $\frac{7}{11} = 7 \div 11 = 11 \overline{) 7.000}^{0.6363\dots}$

$$\begin{array}{r} \underline{66} \\ 40 \\ \underline{33} \\ 70 \\ \underline{66} \\ 40 \\ \underline{33} \\ \underline{7} \end{array}$$

ดังนั้น  $\frac{7}{11} = 0.6363\dots$  เขียนแทนด้วย  $0.\dot{6}\dot{3}$  เพราะเศษ 7 ในขั้นสุดท้ายทำให้ตัวเลขในผลหารจะเริ่มซ้ำ

ตัวอย่างที่ 6  $\frac{1}{7} = 1 \div 7 = 7 \overline{) 1.000000}^{0.142857}$

$$\begin{array}{r} \underline{7} \\ 30 \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{14} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 40 \\ \underline{35} \\ 50 \\ \underline{49} \\ 1 \end{array}$$

ดังนั้น  $\frac{1}{7} = 0.1424857...$  เขียนแทนด้วย  $0.\dot{1}42857...$  เพราะเศษ 1 ในชั้น

สุดท้ายทำให้ตัวเลขในผลหารจะเริ่มซ้ำ

8. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดานดำ โดยให้นักเรียนเขียนคำอ่านที่ถูกต้อง เช่น

$$8.1 \quad \frac{2}{3} = 0.6666666...$$

เขียนแทนด้วย  $0.\dot{6}$  อ่านว่า ศูนย์จุดหกหกหกซ้ำ

$$8.2 \quad \frac{160}{45} = 3.555555...$$

เขียนแทนด้วย  $3.\dot{5}$  อ่านว่า สามจุดห้าห้าห้าซ้ำ

$$8.3 \quad \frac{12}{33} = 0.36363636...$$

เขียนแทนด้วย  $0.\dot{3}\dot{6}$  อ่านว่า ศูนย์จุดสามหกสามหกซ้ำ

$$8.4 \quad \frac{9}{37} = 0.243243243...$$

เขียนแทนด้วย  $0.\dot{2}4\dot{3}$  อ่านว่า ศูนย์จุดสองสี่สามสองสี่สามซ้ำ

$$8.5 \quad \frac{3}{7} = 0.42857142857142...$$

เขียนแทนด้วย  $0.\dot{4}2857\dot{1}$  อ่านว่า ศูนย์จุดสี่สองแปดห้าเจ็ดหนึ่งสี่สองแปดห้าเจ็ดหนึ่งซ้ำ

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตวิธีการเขียนทศนิยมที่ครูเขียนไว้บนกระดานเพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้ “ จำนวนใดซ้ำจะใส่จุดเหนือตัวเลขตัวนั้น แต่ถ้าตัวเลขที่ซ้ำกันตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปจะใส่จุดเหนือตัวเลขตัวแรกกับตัวสุดท้ายเท่านั้น ”

10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และบันทึกสาระสำคัญลงสมุดเพื่อเก็บไว้ทบทวนในครั้งต่อไป

11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 ข้อ 1 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |
| 4. เกณฑ์การประเมินความ                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                                      | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็น                                                          |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| สามารถในการเชื่อมโยง                                                         | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม                              | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                                                         | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                       | เครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                           |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                           | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                               | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                   | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบความสำเร็จอย่างที่ควร                                                             |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง จำนวนตรรกยะ (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน (K)
- แสดงได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนตรรกยะ (K)
- ยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$

## 6. สารการเรียนรู้

จำนวนตรรกยะ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามและทบทวนการเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ ดังตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 การเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมซ้ำ

$$\frac{1}{2} = 1 \div 2 = \begin{array}{r} 0.5 \\ 2 \overline{)1.0} \\ \underline{10} \end{array}$$

$$\frac{1}{2} = 0.500... \quad \text{เขียนแทนด้วย } 0.5\dot{0}$$

( ในกรณีซ้ำศูนย์เราจะไม่เขียนการซ้ำศูนย์ )

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนการเขียนทศนิยมซ้ำศูนย์ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว เช่น  $0.7 = \frac{7}{10}$  ,  $-0.95 = -\frac{95}{100}$  และ  $4.175 = 4\frac{175}{1000}$  เป็นต้น

3. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณาคำตอบที่ได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยลักษณะของผลลัพธ์ที่ได้คือ การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยการนำ 10 , 100 , 1,000 , ... มาคูณทศนิยมซ้ำเพื่อให้ตัวเลขโดดหลังจุดทศนิยมซ้ำเป็นเลขตัวเดียวกัน เมื่อนำมาลบกันและจะได้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 ทำให้คำนวณหาค่าได้ง่ายขึ้น ตรวจสอบคำตอบด้วยการเปลี่ยนเศษส่วนกลับเป็นทศนิยม

4. ครูอธิบายการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน พร้อมกับยกตัวอย่างที่ 2 - 4 ประกอบ

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียน  $0.\dot{6}$  ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

วิธีทำ ให้  $N = 0.\dot{6}$

$$\text{ดังนั้น } N = 0.666... \quad \text{----- ( 1 )}$$

คูณทั้งสองข้างของสมการ ( 1 ) ด้วย 10

$$\text{จะได้ } 10N = 10 \times 0.666...$$

$$\text{หรือ } 10N = 6.666... \quad \text{----- ( 2 )}$$

สมการ ( 2 ) ลบด้วยสมการ ( 1 )

$$\text{จะได้ } 10N - N = ( 6.666... ) - ( 0.666... )$$

$$99 N = 6$$

$$\text{ดังนั้น } N = \frac{6}{9}$$

$$\text{นั่นคือ } 0.\dot{6} = \frac{6}{9} \text{ หรือ } \frac{2}{3}$$

$$\text{ตอบ } \frac{2}{3}$$

**ตัวอย่างที่ 3** จงเขียน  $0.\dot{5}4$  ในรูปเศษส่วน

$$\text{วิธีทำ ให้ } N = 0.\dot{5}4 = 0.545454... \quad (1)$$

คูณทั้งสองข้างของสมการด้วย 100 (สังเกตว่าจะคูณด้วยจำนวนใดนั้น เมื่อคูณแล้ว

ทศนิยมชุดหลังจุดของ สมการที่ 1 จะเท่ากับสมการที่ 2

$$100N = 54.545454... \quad (2)$$

จากสมการ (2) – (1) จะได้

$$100N - N = (54.545454... - 0.545454...)$$

$$99N = 54$$

$$N = \frac{54}{99}$$

$$N = \frac{6}{11}$$

$$\text{นั่นคือ } 0.\dot{5}4 = \frac{6}{11}$$

**ตัวอย่างที่ 4** จงเขียน  $0.29\dot{7}3$  ในรูปเศษส่วน

$$\text{วิธีทำ ให้ } N = 0.29\dot{7}3 = 0.29737373... \quad (1)$$

คูณทั้งสองข้างของสมการด้วย 10,000 (สังเกตว่าจะคูณด้วยจำนวนใดนั้น เมื่อคูณแล้ว

ทศนิยมชุดหลังจุดของ สมการที่ 1 จะเท่ากับสมการที่ 2 )

$$100N = 29.73737373... \quad (2)$$

$$10,000N = 2973.737373... \quad (3)$$

จากสมการ (3) – (2) จะได้

$$10,000N - 100N = (2973.737373... - 29.73737373...)$$

$$9,900N = 2,973 - 29$$

$$N = \frac{2973 - 29}{9900}$$

$$N = \frac{2944}{9900}$$

$$N = \frac{736}{2475}$$

นั่นคือ  $0.2973 = \frac{736}{2475}$

5. ครูให้นักเรียนจับคู่ศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียน หน้า 53 – 54 แล้วให้ทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 ข้อ 2 ใหญ่

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยให้นักเรียนสังเกตวิธีการเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่ครูเขียนไว้บนกระดานเพื่อให้ได้ข้อสรุปดังนี้

1) การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยการนำ 10 , 100 , 1,000 , ... มาคูณทศนิยมซ้ำเพื่อให้ตัวเลขโดดหลังจุดทศนิยมซ้ำเป็นเลขตัวเดียวกันเมื่อนำมาลบกันและจะได้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 ทำให้คำนวณหาค่าได้ง่ายขึ้น ตรวจสอบคำตอบด้วยการเปลี่ยนเศษส่วนกลับเป็นทศนิยม

2) การนำ 10 , 100 , 1,000 , ... มาคูณทศนิยมซ้ำและจะเลือกตัวใดมาคูณ ( เพื่อให้เลขโดดหลังจุดทศนิยมซ้ำเป็นเลขชุดเดียวกัน เมื่อลบกันแล้วจะได้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 ทำให้คำนวณหาค่า N ได้ง่ายขึ้น

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และบันทึกสาระสำคัญลงสมุดเพื่อเก็บไว้ทบทวนในครั้งต่อไป

8. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 ข้อ 3 – 4 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                                   |                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                         |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                         | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                 |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                  | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้        |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                               | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                     |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และ                     | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                                                              | นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                         | และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                                                                               |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง จำนวนตรรกยะ (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน (K)
- แสดงได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนตรรกยะ (K)
- ยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$

## 6. สารการเรียนรู้

จำนวนตรรกยะ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาซักถามและทบทวนการเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยการนำตัวส่วนไปหารตัวเศษ

2. ครูและนักเรียนในแต่ละคนร่วมกันศึกษาทบทวนการเขียนทศนิยมซ้ำศูนย์ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนดังนี้

1) การเขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน โดยการนำ 10 , 100 , 1,000 , ... มาคูณทศนิยมซ้ำเพื่อให้ตัวเลขโดดหลังจุดทศนิยมซ้ำเป็นเลขตัวเดียวกันเมื่อนำมาลบกันและจะได้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 ทำให้คำนวณหาค่าได้ง่ายขึ้น ตรวจสอบคำตอบด้วยการเปลี่ยนเศษส่วนกลับเป็นทศนิยม

2) การนำ 10 , 100 , 1,000 , ... มาคูณทศนิยมซ้ำและจะเลือกตัวใดมาคูณ ( เพื่อให้เลขโดดหลังจุดทศนิยมซ้ำเป็นเลขชุดเดียวกัน เมื่อลบกันแล้วจะได้ตัวเลขหลังจุดทศนิยมเป็น 0 ทำให้คำนวณหาค่า N ได้ง่ายขึ้น

3. ครูอธิบายสาระสำคัญเกี่ยวกับ จำนวนตรรกยะ ดังนี้

1) จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$

2) จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำพร้อมกับยกตัวอย่างที่ 1

- 5

ประกอบ

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะ

$-\frac{4}{5}$  ,  $\frac{22}{7}$  , 4 , - 3 , 0.101101101... , 0.010010001... , 5 , - 2

วิธีทำ  $-\frac{4}{5}$  ,  $\frac{22}{7}$  เป็นเศษส่วนของจำนวนเต็ม ดังนั้นเป็นจำนวนตรรก

ยะ

4 , - 3 เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นเป็นจำนวนตรรกยะ

5 - 2 เป็นจำนวนเต็ม ดังนั้นเป็นจำนวนตรรกยะ

0.101101101... = 0.i0i เป็นทศนิยมซ้ำ ดังนั้นเป็นจำนวนตรรกยะ

0.010010001... เป็นทศนิยมไม่ซ้ำ ดังนั้นไม่เป็นจำนวนตรรกยะ

ตัวอย่างที่ 2 คุณแม่มีลูกเกิดอยู่ 1 กล้อง เมื่อแบ่งให้ลูก 3 คน เท่า ๆ

กันจะแบ่งได้  $1 \div 3$  ซึ่งเท่ากับ 0.3 ของกล้อง

จึงกล่าวว่า ลูกแต่ละคนได้ลูกเกิด  $\frac{1}{3}$  ของกล้อง

ตัวอย่างที่ 3 บ๊อมซื้อกล้วยหอมมาหนึ่งหวี ราคา 28 บาท มีกล้วยอยู่ 9 ผล บ๊อม

คำนวณราคากล้วยหอมได้ผลละ 3.1 บาท เขาจึงประมาณกล้วยหอมราคาผลละ 3 บาท

ตัวอย่างที่ 4 ครอบครัวแก้วซึ่งมีสมาชิก 6 คน ไปรับประทานอาหารเย็นที่สวนอาหาร

แห่งหนึ่งคิดเป็นเงิน 1,120 บาท เมื่อคำนวณค่าอาหารต่อคนแล้วได้ 186.6 บาท แก้ว

จึงประมาณเป็นจำนวนเต็มสิบ แล้วบอกพ่อว่า ค่าอาหารต่อคนประมาณ 190 บาท

ตัวอย่างที่ 5 ร้านค้าแห่งหนึ่งติดป้ายขายปากกา กล้องหนึ่งที่มี 6 ด้าม ใน 200 บาท ตุ่ม

บอกเจ้าของร้านว่าต้องการซื้อเพียงด้ามเดียวคำนวณราคาต่อด้ามได้ 33.50 บาท เจ้าของ

ร้านจึงประมาณราคาเป็น 33.50 บาท

แล้วบอกตุ้มว่า ถ้าซื้อด้ามเดียวราคา 33 บาท 50 สตางค์

4. ครูให้นักเรียนจับคู่กันเพื่อศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 56 – 57 แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 ข้อ 5 – 6 ใหญ่

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้

1) จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็น

จำนวนเต็มที่  $b \neq 0$

2) จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำ

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และบันทึกสาระสำคัญลงสมุดเพื่อเก็บไว้ทบทวนในครั้งต่อไป

7. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 ข้อ 7 - 8

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                             | ระดับคุณภาพ                                                   |                                                               |                                                               |                                                               |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                               | 4<br>(ดีมาก)                                                  | 3<br>(ดี)                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                             | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                           |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด     | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                   | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                     | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                     | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                   |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อ | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                  | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                 | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                             | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                    |
| ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์                                                                        | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                                                                                | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                          | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                                                     | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                                                             |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                               | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน    | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                      | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง             |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>ให้<br>เหตุผล                                           | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผลแต่<br>ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                               | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>บางส่วน                                                                                                                                    | ไม่มีการให้เหตุผล<br>ที่สมเหตุสมผล<br>ประกอบการ<br>ตัดสินใจอ้างอิง                                                                                     |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง                    | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                               |
|                                                      | คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ                                                                           | คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย                                                      | สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่                                                                  | ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ                                                                     |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

|                                                          |                           |                  |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์                                | รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน | รหัสวิชา ค 22101 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                                    |                           | ภาคเรียนที่ 1    |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง |                           |                  |
| เรื่อง จำนวนอตรรกยะ (1)                                  |                           | เวลา 1 ชั่วโมง   |
| ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน                        |                           |                  |

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ยกตัวอย่างจำนวนอตรรกยะ (K)

2. จำแนกจำนวนจริงได้ว่า จำนวนใดเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนใดเป็นจำนวนอตรรกยะ (K)

3. บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ (K)

4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)

5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)

7. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)

8. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร

2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา

3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$  เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

2. จำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ เรียกว่า จำนวนจริง

#### 6. สาระการเรียนรู้

จำนวนอตรรกยะ

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้จากที่นักเรียนได้เคยรู้จักและใช้  $\pi$  ในการหาความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมและหาความยาวของพื้นที่ของวงกลม

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเรื่อง  $\pi$  มาแนะนำเป็นตัวอย่างจำนวนอตรรกยะ พร้อมกับยกตัวอย่างที่ 1 ประกอบ และแนะนำให้รู้จัก  $\sqrt{2}$  ซึ่งเป็นจำนวนอตรรกยะอีกจำนวนหนึ่งที่ใช้บ่อยพร้อมกับยกตัวอย่างที่ 2 ประกอบ

**ตัวอย่างที่ 1** โรงเรียนแห่งหนึ่งต้องการทำสวนหย่อมหน้าโรงเรียนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยมีพื้นที่ขนาด 2 ตารางวา สวนหย่อมนี้จะมีด้านแต่ละด้านยาวเท่าไร

นักเรียนทราบว่าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับผลคูณของความยาวของด้าน เมื่อให้  $x$  แทนความยาวของด้าน จึงได้ว่า

$$x \cdot x = 2$$

$$x^2 = 2$$

ดังนั้น การหาความยาวของด้านจึงเป็นการหาจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้ 2 โดยเริ่มจากการลองแทนค่า  $x$  ด้วยจำนวนเต็มบวก ดังนี้

|       |   |   |
|-------|---|---|
| $x$   | 1 | 2 |
| $x^2$ | 1 | 4 |

จากตารางจะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1 กับ 2

เพื่อหาค่า  $x$  เป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จึงแบ่งช่วงระหว่าง 1 กับ 2 ออกเป็นสิบส่วนเท่า ๆ กัน แล้วพิจารณาค่า  $x$  ควรจะมีค่าเท่าใด โดยลองแทนค่า  $x$  ด้วยทศนิยมหนึ่งตำแหน่งที่อยู่ระหว่าง 1 และ 2 ดังนี้

|       |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|
| $x$   | 1.1  | 1.2  | 1.3  | 1.4  | 1.5  |
| $x^2$ | 1.21 | 1.44 | 1.69 | 1.96 | 2.25 |

จากตาราง จะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1.4 กับ 1.5

เพื่อหาค่า  $x$  เป็นทศนิยมสองตำแหน่ง จึงแบ่งช่วงระหว่าง 1.4 และ 1.5 ออกเป็นสิบส่วนเท่า ๆ กัน แล้วพิจารณาค่า  $x$  ควรจะมีค่าเท่าใด โดยลองแทนค่า  $x$  ด้วยทศนิยมสองตำแหน่งที่อยู่ระหว่าง 1.4 และ 1.5 ดังนี้

|       |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|
| $x$   | 1.41   | 1.42   | 1.43   |
| $x^2$ | 1.9881 | 2.0164 | 2.0449 |

จากตาราง จะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1.41 และ 1.42

เพื่อหาค่า  $x$  เป็นทศนิยมตำแหน่งถัด ๆ ไป จึงทำในทำนองเดียวกัน ดังตารางต่อไปนี้

|       |          |          |          |          |          |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $x$   | 1.411    | 1.412    | 1.413    | 1.414    | 1.415    |
| $x^2$ | 1.990921 | 1.993744 | 1.996569 | 1.999396 | 2.002225 |

จากตาราง จะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1.414 กับ 1.415

|       |            |            |            |
|-------|------------|------------|------------|
| $x$   | 1.4141     | 1.4142     | 1.4143     |
| $x^2$ | 1.99967881 | 1.99996164 | 2.00024449 |

จากตาราง จะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1.4142 กับ 1.4143

|     |         |         |
|-----|---------|---------|
| $x$ | 1.41421 | 1.41422 |
|-----|---------|---------|

|       |              |              |
|-------|--------------|--------------|
| $x^2$ | 1.9999899241 | 2.0000182048 |
|-------|--------------|--------------|

จากตาราง จะได้ว่า  $x$  มีค่าอยู่ระหว่าง 1.41421 กับ 1.41422

ถ้าหาค่า  $x$  ต่อไปเรื่อย ๆ จะพบว่า ค่าที่ได้นั้นเป็นทศนิยมที่ต่อไปได้โดยไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งอาจใช้เครื่องคำนวณคิดได้  $x$  เป็นทศนิยมหลายตำแหน่ง

ดังนี้ 1.414213562373095048801688724209... ทศนิยมในลักษณะนี้ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำ

เมื่อไม่สามารถแทน  $x$  ได้ด้วยเศษส่วนหรือทศนิยมซ้ำ จึงจำเป็นต้องแทน  $x$  ด้วยจำนวนชนิดใหม่โดยใช้เครื่องหมายกรณฑ์ ( $\sqrt{\quad}$ ) ดังนั้นจึงเขียนสัญลักษณ์  $\sqrt{2}$  แทนจำนวนบวกที่ยกกำลังสองแล้วได้ 2

นั่นคือ จากปัญหาการทำสวนหย่อมข้างต้น จะได้คำตอบว่าสวนหย่อมนี้มีด้านแต่ละด้านยาว  $\sqrt{2}$  วา

ตัวอย่างที่ 2 จำนวนอตรรกยะ เช่น

1.234567891011121314...

3.432223222...

16.79779777977779...

-4.399339933399...

3. จากตัวอย่างข้างต้นครูชี้ให้นักเรียนสังเกตเห็นว่า เราไม่สามารถจัดชุดตัวเลขหลังจุดทศนิยมของจำนวนอตรรกยะแต่จำนวนอตรรกยะแต่ละจำนวน ให้เป็นชุดตัวเลขที่ซ้ำกันได้

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้

1. จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็น

จำนวนเต็มที่  $b \neq 0$  เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

2. จำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ เรียกว่า จำนวนจริง

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย และบันทึกสาระสำคัญลงสมุดเพื่อเก็บไว้ ทบทวนในครั้งต่อไป

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 ข้อ 1 ใหญ่

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและ            | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง                                            | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                                             | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                          | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง                         |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                      |                                                                                  |                                                                                      |                                                                                     |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                     | 3<br>(ดี)                                                                        | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                    | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                 |
| แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                    | คณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | คณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อย ครบถ้วนสมบูรณ์   | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่          | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย              | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร   |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง  
 เรื่อง จำนวนอตรรกยะ (2) เวลา 1 ชั่วโมง  
 ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนทศนิยมซ้ำให้อยู่ในรูปเศษส่วน (K)
2. แสดงได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นจำนวนตรรกยะ (K)
3. ยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ (K)
4. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
5. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
6. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
7. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
8. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

1. จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็นจำนวนเต็มที่  $b \neq 0$  เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ
2. จำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ เรียกว่า จำนวนจริง

### 6. สาระการเรียนรู้

จำนวนอตรรกยะ

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้ของนักเรียนโดยการสุ่มตอบคำถาม

| คำถาม                                            | คำตอบ           |
|--------------------------------------------------|-----------------|
| 1. $\frac{9}{7}$ เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ | 1. จำนวนอตรรกยะ |

|                                                                |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2. 0 เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ                           | 2. จำนวนตรรกยะ                                                  |
| 3. 1.3666666... เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ                | 3. จำนวนตรรกยะ                                                  |
| 4. 2.133113331113333.... เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ       | 4. จำนวนอตรรกยะ                                                 |
| 5. -0.1666670..... เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ             | 5. จำนวนอตรรกยะ                                                 |
| 6. $\pi$ คือจำนวนอตรรกยะใช่หรือไม่ และมีค่าประมาณเท่ากับเท่าใด | 6. $\pi$ เป็นจำนวนอตรรกยะ มีค่าประมาณ 3.14159265358979238462... |

2. ครูอธิบายเนื้อหาจำนวนอตรรกยะคือ  $\pi$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.14159265358979238462...

3. ครูอธิบายพร้อมกับยกตัวอย่างแผนผังแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนชนิดต่าง ๆ ดังตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 จำนวนตรรกยะ คือ  $\pi$  ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.14159265358979238462...

$\pi$  คือ อัตราส่วนของความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมต่อความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง

ของวงกลม

การคำนวณหาพื้นที่ของวงกลมโดยใช้สูตร  $\pi r^2$  หรือ

คำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมโดยใช้สูตร  $2\pi r$

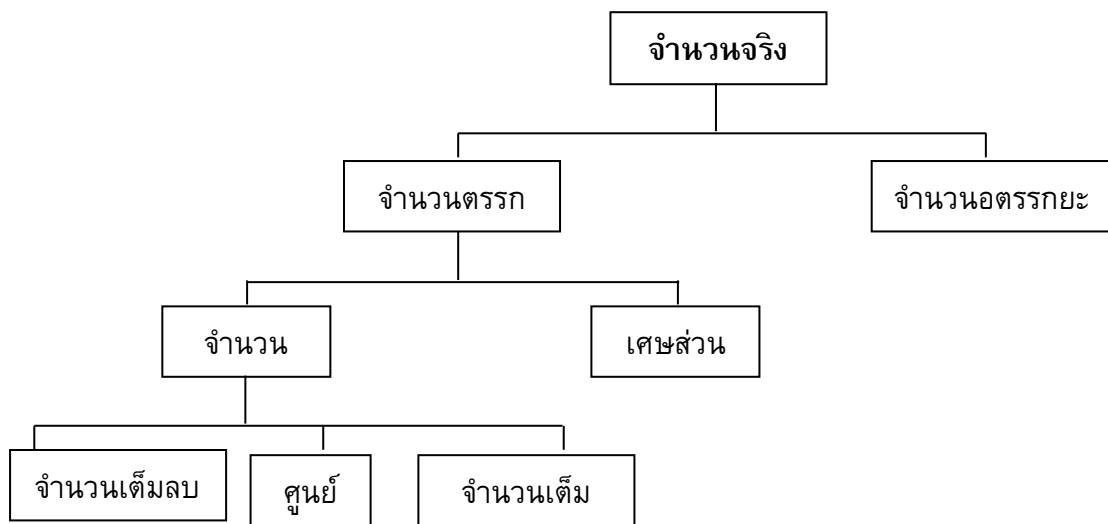
เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลม มักใช้ค่าประมาณของ  $\pi$  เป็น  $\frac{22}{7}$  หรือ 3.1416

หรือ 3.142 ซึ่งเป็นจำนวนตรรกยะทั้งหมด

4. เมื่อนักเรียนเรียนผ่านมาแล้วพบว่า เชื่อมโยงความรู้เรื่องจำนวนจริงได้ ดังตัวอย่างที่ 2

ตัวอย่างที่ 2 แผนผังแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนชนิดต่าง ๆ

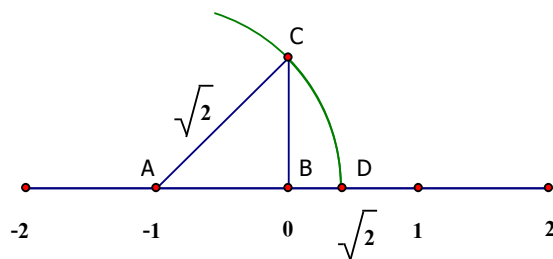
แผนผังแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนชนิดต่าง ๆ ดังนี้



นักเรียนทราบแล้วว่า เราสามารถแทนจำนวนตรรกยะแต่ละจำนวนได้ด้วยจุดบนเส้นจำนวน สำหรับจำนวนอตรรกยะเราก็สามารถแทนได้ด้วยจุดบนเส้นจำนวนเช่นกัน

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาจุดที่แทน  $\pi$  บนเส้นจำนวน ซึ่งทำได้ดังตัวอย่างที่ 3

ตัวอย่างที่ 3 การหาจุดบนเส้นจำนวนที่แทน  $\sqrt{2}$  นั้น อาจใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส มาช่วยในการหาได้ ดังนี้



บนเส้นจำนวน กำหนดจุดที่แทน 0 และ 1 เป็น A และ B ตามลำดับ จะได้  $\overline{AB}$  ยาว 1 หน่วย ลาก  $\overline{BC}$  ตั้งฉากกับ  $\overline{AB}$  โดยให้  $\overline{BC}$  ยาว 1 หน่วย ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสจะหา AC ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 AC^2 &= AB^2 + BC^2 \\
 &= 1^2 + 1^2 \\
 &= 2 \\
 AC &= \sqrt{2}
 \end{aligned}$$

เมื่อใช้ A เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี AC เขียนส่วนโค้งของวงกลมตัดเส้นจำนวนที่จุด D จะได้จุด D ที่แทน  $\sqrt{2}$  บนเส้นจำนวน

นักเรียนคิดว่าจะหาจุดที่แทน  $-\sqrt{2}$  บนเส้นจำนวนได้หรือไม่ ถ้าได้ ทำได้อย่างไร  
จงอธิบายสำหรับการหาจุดที่แทน  $\pi$  บนเส้นจำนวน อาจทำได้ดังนี้

$$\text{เนื่องจาก } \pi = \frac{\text{ความยาวของเส้นรอบวงกลม}}{\text{ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง}}$$

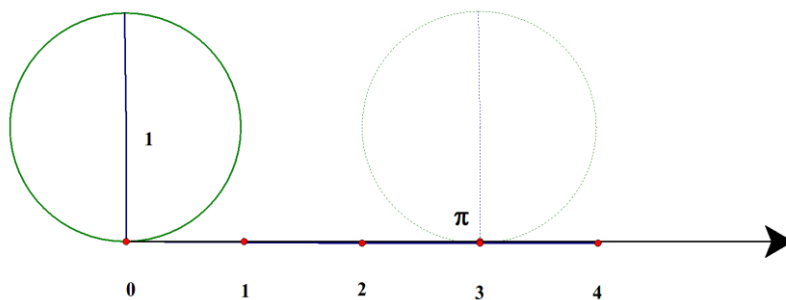
ถ้าเราสร้างวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 หน่วย ความยาวของเส้นรอบวงของวงกลม

นั้นจะเท่ากับ  $\pi$

หรือกล่าวได้ว่า  $\pi$  เท่ากับความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 หน่วย

6. เมื่อนักเรียนสามารถหาจุดบนเส้นจำนวนที่แทน  $\pi$  ได้ ดังตัวอย่างที่ 4

ตัวอย่างที่ 4 เราสามารถหาจุดบนเส้นจำนวนที่แทน  $\pi$  ได้ โดยกลิ้งรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่ากับ 1 หน่วย จากจุดที่แทน 0 บนเส้นจำนวนไปทางขวาบนเส้นจำนวนให้ครบ 1 รอบ จุดที่รูปวงกลมกลับไปได้ครบ 1 รอบนั้น คือจุดที่แทน  $\pi$  บนเส้นจำนวน



นักเรียนคิดว่าจะหาจุดที่แทน  $-\pi$  บนเส้นจำนวนได้หรือไม่ ถ้าได้ ทำได้อย่างไร จงอธิบาย  
ในทางคณิตศาสตร์ เราสามารถเขียนแทนจำนวนจริงใด ๆ ด้วยจุดบนเส้นจำนวนได้ และจุดใด ๆ บนเส้นจำนวนแต่ละจุดจะแทนจำนวนจริงจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ ก็ได้ ดังนั้น เส้นจำนวนที่เรากล่าวถึง หมายถึง เส้นจำนวนจริง

7. ครูสอบถามความเข้าใจของนักเรียนว่ามีข้อสงสัยในจุดใดบ้าง ในกรณีที่มีให้นักเรียนซักถามและอธิบายข้อสงสัยให้นักเรียนเข้าใจพร้อม ๆ กันทุกคน

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญของเรื่องจำนวนอตรรกยะ ดังนี้

1. จำนวนที่ไม่สามารถเขียนแทนได้ด้วยทศนิยมซ้ำหรือเศษส่วน  $\frac{a}{b}$  เมื่อ  $a$  และ  $b$  เป็น

จำนวนเต็มที่  $b \neq 0$  เรียกว่า จำนวนอตรรกยะ

2. จำนวนที่เป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ เรียกว่า จำนวนจริง

9. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.2 ข้อ 2 - 3

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                                          | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                       |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                                                                | ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         | ประกอบ<br>การตัดสินใจอ้างอิง                                                                                                                                                            |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง รากที่สอง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt{\quad}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
  - หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณหรือการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$

3. ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

#### 6. สาระการเรียนรู้

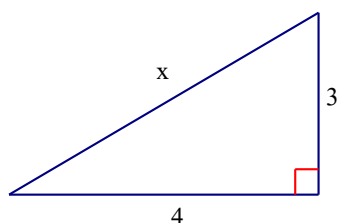
รากที่สอง

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดยยกตัวอย่างที่

1 – 2 และครูอธิบายว่า เรียก  $\sqrt{2}$  ว่ารากที่สองที่เป็นบวกของ 2

ตัวอย่างที่ 1 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ จงหาค่า  $x$

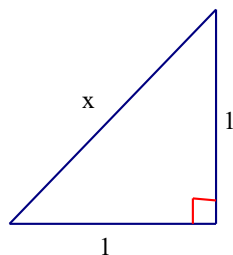


วิธีทำ จากรูปจะได้  $x^2 = 3^2 + 4^2$

$$x^2 = 25$$

ดังนั้น  $x = 5$

ตัวอย่างที่ 2 จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดให้ จงหาค่า  $x$



วิธีทำ จากรูปจะได้  $x^2 = 1^2 + 1^2$

$$x^2 = 2$$

ดังนั้น  $x = \sqrt{2}$

2. ครูยกตัวอย่างที่ 3 - 6 บนกระดาน

ตัวอย่างที่ 3    7 เป็นรากที่สองของ 49 เนื่องจาก  $7^2 = 49$   
                   -7 เป็นรากที่สองของ 49 เนื่องจาก  $(-7)^2 = 49$   
                   13 เป็นรากที่สองของ 169 เนื่องจาก  $13^2 = 169$   
                   -13 เป็นรากที่สองของ 169 เนื่องจาก  $(-13)^2 = 169$

ตัวอย่างที่ 4    จาก  $2 \times 2 = 4$  หรือ  $2^2 = 4$   
                               เราอาจกล่าวได้ว่า 2 เป็นรากที่สองของ 4

ตัวอย่างที่ 5     $(-2) \times (-2) = 4$  หรือ  $(-2)^2 = 4$   
                               ดังนั้น  $(-2)$  เป็นรากที่สองของ 4

ตัวอย่างที่ 6     $5^2 = 25$  และ  $(-5)^2 = 25$   
                               จะได้ 5 และ  $(-5)$  เป็นรากที่สองของ 25

3. ครูเขียนบทนิยาม บนกระดาน แล้วให้นักเรียนอ่านและจดลงสมุด ดังนี้

บทนิยาม    ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวน  
 จริงที่

ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

4. ครูอธิบายว่า สำหรับรากที่สองของจำนวนจริงลบจะไม่กล่าวถึง เนื่องจากไม่มีจำนวนจริงใดที่  
 ยกกำลังสองแล้วได้จำนวนจริงลบ

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 2 คน แบบละความสามารถ แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึก  
 ทักษะที่ 2.1 เรื่องรากที่สองของจำนวนจริง แล้วจับคู่ภายในกลุ่มของตนเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึก  
 ทักษะ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

บทนิยาม    ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวน  
 จริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ก ข้อ 1 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. แบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่องรากที่สองของจำนวนจริง

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                              |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                                                                                          | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                          |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                             | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                                                               |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง รากที่สอง (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt{\quad}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณหรือการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)

- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$
2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$
3. ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

## 6. สารการเรียนรู้

รากที่สอง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการหารากที่สองของจำนวนจริงบวกที่เรียนมาแล้ว โดยใช้การถาม – ตอบ เกี่ยวกับบทนิยามว่า ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ (จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$ )

| คำถาม                                      | คำตอบ                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. 8 เป็นรากที่สองของจำนวนใด เพราะเหตุใด   | 1. 8 เป็นรากที่สองของ 64 เนื่องจาก $8^2 = 64$         |
| 2. -8 เป็นรากที่สองของจำนวนใด เพราะเหตุใด  | 2. -8 เป็นรากที่สองของ 64 เนื่องจาก $(-8)^2 = 64$     |
| 3. -19 เป็นรากที่สองของจำนวนใด เพราะเหตุใด | 3. -19 เป็นรากที่สองของ 361 เนื่องจาก $(-19)^2 = 361$ |
| 4. 10 เป็นรากที่สองของ 100 เนื่องจากอะไร   | 4. $(10)^2 = 100$                                     |
| 5. -12 เป็นรากที่สองของ 144 เนื่องจากอะไร  | 5. $(-12)^2 = 144$                                    |

### 2. ครูอธิบายบทนิยามว่า

ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$

ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

3. ครูอธิบายว่าจากนิยามจะได้  $(\sqrt{a})^2 = a$  และ  $(-\sqrt{a})^2 = a$  รากที่สองที่เป็นบวกของ  $a$  อาจเรียกอีกอย่างว่า กรณฑ์ที่สองของ  $a$

4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 - 3 และสื่อนักเรียนออกมาทำบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 1 รากที่สองของ 36 มีสองราก เขียนแทนด้วย  $\sqrt{36}$  และ  $-\sqrt{36}$

$$\sqrt{36} = 6 \text{ และ } -\sqrt{36} = -6$$

ดังนั้น รากที่สองของ 36 คือ 6 และ -6

ตัวอย่างที่ 2 รากที่สองของ 0.01 มีสองราก เขียนแทนด้วย  $\sqrt{0.01}$  และ  $-\sqrt{0.01}$

$$\sqrt{0.01} = 0.1 \text{ และ } -\sqrt{0.01} = -0.1$$

ดังนั้น รากที่สองของ 0.01 คือ 0.1 และ -0.1

ตัวอย่างที่ 3 รากที่สองของ 15 มีสองราก เขียนแทนด้วย  $\sqrt{15}$  และ  $-\sqrt{15}$

เนื่องจาก ไม่มีจำนวนเต็มใดที่ยกกำลังสองแล้วเท่ากับ 15

ดังนั้น จึงเขียน  $\sqrt{15}$  และ  $-\sqrt{15}$  แทนรากที่สองของ 15

$\sqrt{15}$  และ  $-\sqrt{15}$  เป็นจำนวนอตรรกยะ

5. ครูอธิบายว่า การพิจารณาว่ารากที่สองของจำนวนตรรกยะบวกเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะ ทำได้ดังนี้

- 1) ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนเต็มบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
- 2) ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสอง แล้วเท่ากับจำนวนเต็มบวกที่กำหนดให้ รากที่สองของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

6. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 72 - 76

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

- 1) บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ

จำนวน

จริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

- 2) ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวก

ซึ่ง

แทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$

ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ก ข้อ 2 - 3 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                                         | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                                                 | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์                        | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                                   | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                        | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                    | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                               |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มี | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มี                                | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน                                | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน             | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ไม่มี          |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                             |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                  |
| แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์                            | ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ           | และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย     | และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ                     |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง การหารากที่สอง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt{\quad}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณหรือการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$
2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$
3. ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

## 6. สารการเรียนรู้

การหารากที่สอง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวน เรื่อง การแยกตัวประกอบ โดยยกตัวอย่างที่ 1 ประกอบ

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ 630 (ทบทวน)

วิธีทำ  $2 \overline{)630}$

$$3 \overline{)315}$$

$$3 \overline{)105}$$

$$5 \overline{)35}$$

$$\underline{\underline{7}}$$

$$\text{ดังนั้น } 630 = 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7$$

$$= 2 \times 3^2 \times 5 \times 7$$

ตอบ  $2 \times 3^2 \times 5 \times 7$

2. ครูอธิบายการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ โดยยกตัวอย่างที่ 2 - 3 จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันทำบนกระดาน

ตัวอย่างที่ 2 จงหารากที่สองของ 400

$$\text{วิธีทำ เนื่องจาก } 400 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5$$

$$= (2 \times 2 \times 5)^2$$

$$= 20^2$$

$$\text{และ } 400 = (-20)^2$$

ดังนั้น รากที่สองของ 400 คือ 20 และ -20

ตอบ 20 และ -20

ตัวอย่างที่ 3 จงหา  $-\sqrt{1,764}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } -\sqrt{1,764} &= -\sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7} \\ &= -\sqrt{(2 \times 3 \times 7)^2} \\ &= -(2 \times 3 \times 7) \\ &= -42\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } -\sqrt{1,764} = -42$$

**ตอบ** -42

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 2 คน แล้วศึกษาตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 78 – 79

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

1. **บทนิยาม** ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ

จำนวน

จริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวก

ซึ่ง

แทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$

ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 1 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                            |                                                                                                                           |                                                                                                                                           |                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                           | 3<br>(ดี)                                                                                                                 | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                         | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                    |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                                    | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                            |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์       | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                          | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                   |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                           | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                                       | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทาง | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทาง | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหา |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                  |
|                                                      | คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ                                                                           | คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย                                                      | สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่                                                                  | ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ                                                                        |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง การหาค่าประมาณของรากที่สองและการเปรียบเทียบ

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt{\quad}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณหรือการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. จำนวนที่ต้องการหารากที่สองมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนที่สามารถหารากที่สองได้โดยง่าย ก็ประมาณรากที่สองของจำนวนนั้นด้วยรากที่สองของจำนวนที่ใกล้เคียง

2. เมื่อ  $a > 0$  ,  $b > 0$  ถ้า  $a < b$  แล้ว  $\sqrt{a} < \sqrt{b}$

3. เมื่อ  $a > 0$  ,  $b > 0$

$$1) \sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$2) \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

## 6. สารการเรียนรู้

การหาค่าประมาณของรากที่สองและการเปรียบเทียบ

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบ โดยยกตัวอย่างที่ 1 - 2 จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันทำบนกระดาน

**ตัวอย่างที่ 1** จงหารากที่สองของ 400

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } 400 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \\ &= (2 \times 2 \times 5)^2 \\ &= 20^2 \end{aligned}$$

$$\text{และ } 400 = (-20)^2$$

ดังนั้น รากที่สองของ 400 คือ 20 และ -20

**ตอบ** 20 และ -20

**ตัวอย่างที่ 2** จงหา  $-\sqrt{1,764}$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก } -\sqrt{1,764} &= -\sqrt{2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 7} \\ &= -\sqrt{(2 \times 3 \times 7)^2} \\ &= -(2 \times 3 \times 7) \\ &= -42 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } -\sqrt{1,764} = -42$$

**ตอบ** -42

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 2 คน แบบคณะกรรมการ แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคนทำกิจกรรม ค่าประมาณของรากที่สอง ในหนังสือเรียนหน้า 80 - 81

3. ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาเฉลยกิจกรรม ค่าประมาณของรากที่สอง
4. ครูให้นักเรียนแต่ละทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ข ข้อ 2 – 4 ใหญ่ พร้อมทั้งเฉลยแบบฝึกหัดพร้อมกัน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

1. จำนวนที่ต้องการหารากที่สองมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนที่สามารถหารากที่สองได้  
โดยง่าย ก็ประมาณรากที่สองของจำนวนนั้นด้วยรากที่สองของจำนวนที่ใกล้เคียง

2. เมื่อ  $a > 0$  ,  $b > 0$  ถ้า  $a < b$  แล้ว  $\sqrt{a} < \sqrt{b}$

3. เมื่อ  $a > 0$  ,  $b > 0$

$$1) \sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$2) \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ข ข้อ 5 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                                    | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                                   | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                                                     |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                      | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                                            | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                                            |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                                                         | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                         |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                               |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรากที่สอง

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สองของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt{\quad}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสองและการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- หารากที่สองของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการประมาณหรือการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)

- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$
2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$
3. ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

## 6. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรากที่สอง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการหารากที่สองโดยการเปิดตาราง (ดูตารางท้ายเล่ม) เช่น ให้หาค่า  $\sqrt{n}$  เมื่อ  $n = 26, 84, 99$

2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 – 3 และสื่อนักเรียนออกมาทำบนกระดาน

**ตัวอย่างที่ 1** ห้องนั่งเล่นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ใช้สอยขนาด 37 ตารางเมตร

ห้องนั่งเล่นกว้างประมาณกี่เมตร (ตอบเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง)

**วิธีทำ** เนื่องจาก  $6^2 = 36$  และ  $7^2 = 49$

จะได้ว่าห้องนั่งเล่นต้องกว้างมากกว่า 6 เมตร เล็กน้อย

และเนื่องจาก  $(6.1)^2 = 37.21$  และ  $(6.2)^2 = 38.44$

จะได้  $(6.1)^2$  มีค่าใกล้เคียง 37 มากกว่า

ดังนั้น ห้องนั่งเล่นกว้างประมาณ 6.1 เมตร

**ตอบ** ประมาณ 6.1 เมตร

**ตัวอย่างที่ 2** พ่อต้องการแบ่งที่ดินบริเวณหลังบ้านทำบ่อปลา คอกหมู และเล้าไก่ เมื่อคำนวณแล้ว พ่อจะเหลือพื้นที่สำหรับเล้าไก่ 38.5 ตารางฟุต พ่อให้หนูช่วยคิดว่า ถ้าต้องการล้อมบริเวณเล้าไก่ด้วยแผงไม้ไผ่เป็นวงกลม จะต้องใช้แผงไม้ไผ่ยาวอย่างน้อยกี่ฟุต

(กำหนดให้  $\pi$  เท่ากับ  $\frac{22}{7}$ )

**วิธีทำ** เนื่องจาก พื้นที่ของรูปวงกลมเท่ากับ  $\pi r^2$  เมื่อ  $r$  แทนรัศมี เล้าไก่มีพื้นที่ 38.5 ตารางฟุต จะได้  $\pi r^2 = 38.5$

$$\begin{aligned}\frac{22}{7} \times r^2 &= 38.5 \\ r^2 &= 38.5 \times \frac{7}{22} \\ &= 12.25 \\ r &= \sqrt{12.25} \\ &= 3.5\end{aligned}$$

จะได้เส้นกำกับเป็นรูปวงกลมที่มีรัศมี 3.5 ฟุต

และเนื่องจากความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมเท่ากับ  $2\pi r$  เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลม

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad 2\pi r &= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.5 \\ &= 22\end{aligned}$$

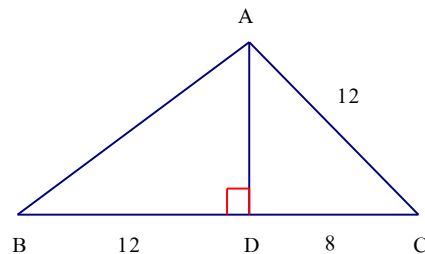
ดังนั้น จะต้องใช้แผงไม้ไผ่ยาวอย่างน้อย 22 ฟุต

ตอบ 22 ฟุต

ตัวอย่างที่ 3 จากรูป  $\triangle ABC$  มี  $\overline{AD}$  ตั้งฉากกับ  $\overline{BC}$  ให้

$AC = BD = 12$  หน่วย และ  $CD = 8$  หน่วย

จงหา ความยาวของ  $\overline{AB}$  (ตอบเป็นจำนวนเต็มหน่วย)



วิธีทำ เนื่องจาก  $\triangle ACD$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

$AC = 12$  หน่วย และ  $CD = 8$  หน่วย

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad AD^2 &= AC^2 - CD^2 \\ AD^2 &= 12^2 - 8^2 \\ &= 144 - 64 = 80\end{aligned}$$

เนื่องจาก  $\triangle ABD$  เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

มี  $BD = 12$  หน่วย

$$\text{จะได้} \quad AB^2 = AD^2 + BD^2$$

$$= 80 + 12^2$$

$$= 80 + 144$$

$$= 224$$

$$\text{ดังนั้น } AB = \sqrt{224}$$

$$\text{หรือ } AB \approx 15 \text{ หน่วย}$$

**ตอบ** ประมาณ 15 หน่วย

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2 -3 คน แล้วให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 84 – 85 พร้อมให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ข ข้อที่ 6 – 8

ครูให้สมาชิกแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัด 2.3 ข ข้อ 5 – 7 ใหญ่ หน้า 69

4. ครูสุ่มสมาชิกของกลุ่มออกมา เฉลยคำตอบโดยมีครูและเพื่อนกลุ่มอื่นๆ คอยพิจารณาคำตอบ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า

1. **บทนิยาม** ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

2. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงบวก รากที่สองของ  $a$  มีสองราก คือ รากที่สองที่เป็นบวกซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt{a}$  และรากที่สองที่เป็นลบ ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์  $-\sqrt{a}$

3. ถ้า  $a = 0$  รากที่สองของ  $a$  คือ 0

6. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.3 ข ข้อที่ 9 – 12

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                        | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                         | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                                    | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                         | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                               | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                                                     |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                          | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                                            |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                                       | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                         |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                  |
|                                                      | คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ                                                                           |                                                                                         | สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่                                                                  |                                                                                                      |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง รากที่สาม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สามของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$  ได้ถูกต้อง (K)
- อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
- หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญห (K)
- อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร

2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สาระสำคัญ

1. **บทนิยาม** ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$
2. รากที่สามของจำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ
3. รากที่สามของจำนวนตรรกยะอื่นๆที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

## 6. สาระการเรียนรู้

รากที่สาม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเรื่องการหารากที่สองโดยการถาม – ตอบ ดังนี้

คำถามที่ 1. ถ้า  $a$  เป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์ แล้ว รากที่สองของ  $a$  คือจำนวนใด

**ตอบ** ถ้า  $a$  เป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์ แล้ว รากที่สองของ  $a$  คือจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้  $a$

คำถามที่ 2. รากที่สองของ 81 คือจำนวนใด เพราะอะไร

ตอบ 9 และ -9 เพราะ 9 และ -9 ยกกำลังสองเท่ากับ 81

2. จากตัวอย่างทั้ง 2 ครูชี้แนะให้นักเรียนว่า การหารากที่สองของศูนย์และจำนวนจริงใดๆ ก็คือการหาจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้จำนวนจริงนั้น และในทำนองเดียวกัน การหารากที่สาม ของจำนวนจริงใดๆ ก็คือการหาจำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้จำนวนจริงนั้น

3. ครูตีตแผนภูมิ บทนิยามรากที่สาม บนกระดานและให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน พร้อมทั้งบันทึกลงในสมุด

## บทนิยาม

ให้  $a$  แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ  $a$  รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$   
สัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$  อ่านว่ารากที่สามของ  $a$

4. ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณารากที่สามของจำนวนจริงต่างดังนี้

1. เนื่องจาก  $3^3 = 3 \times 3 \times 3$   
 $= 27$

ดังนั้น 3 เป็นรากที่สามของ 27 หรือ  $\sqrt[3]{27} = 3$

2. เนื่องจาก  $(-10)^3 = (-10) \times (-10) \times (-10)$   
 $= -1,000$

ดังนั้น -10 รากที่สามของ -1,000 หรือ  $\sqrt[3]{-1,000} = -10$

3. เนื่องจากไม่มีจำนวนเต็มใดที่ยกกำลังสามแล้วเท่ากับ 10

ดังนั้น จึงเขียน  $\sqrt[3]{10}$  แทนรากที่สามของ 10 นั่นคือ  $\sqrt[3]{10}$  เป็นจำนวนอตรรกยะ

5. ครูให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อศึกษาตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 88 – 90 แล้วทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนที่ 2.4 ก ข้อ 1 ใหญ่

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาแสดงวิธีหาคำตอบของแบบฝึกหัดที่ 2.4 ก ข้อ 1 ใหญ่

7. จากการพิจารณาครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญได้ข้อสรุปดังนี้

1. **บทนิยาม** ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$

2. รากที่สามของจำนวนเต็ม

- ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
- ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

3. รากที่สามของจำนวนตรรกยะอื่นๆที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
    - ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ
    - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ
8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.4 ก ข้อ 2 – 3

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                 |                                           |                                           |                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                | 3<br>(ดี)                                 | 2<br>(กำลังพัฒนา)                         | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                         |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79 | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60 |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                      | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                                            | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                                                            |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                                                         | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                         |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จ                                                                                    | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่                                                                                       |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน | ระดับคุณภาพ                 |           |                   |                             |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------|
|                       | 4<br>(ดีมาก)                | 3<br>(ดี) | 2<br>(กำลังพัฒนา) | 1<br>(ต้องปรับปรุง)         |
|                       | เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ |           |                   | ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างี่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101  
ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง การหารากที่สาม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรากที่สามของจำนวนจริง (K)
- อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt[n]{a}$  ได้ถูกต้อง (K)

3. อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
4. หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)
5. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
6. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$
4. รากที่สามของจำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ
5. รากที่สามของจำนวนตรรกยะอื่นๆที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

#### 6. สาระการเรียนรู้

การหารากที่สาม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการหารากที่สองโดยการแยกตัวประกอบในตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 จงหารากที่สองของ 324

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } 324 &= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \\ &= (2 \times 3 \times 3)^2 \\ &= 18^2\end{aligned}$$

$$\text{และ } 324 = -18^2$$

ดังนั้นรากที่สองของ 324 คือ 18 และ -18 ตอบ 18 และ -18

2. ครูติดตามสาระสำคัญวิธีการหารากที่สาม บนกระดานให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน พร้อมทั้งบันทึกลง

สมุด

### วิธีการหารากที่สาม

หารากที่สามของจำนวนจริงใดๆ  
ทำได้หลายวิธี เช่นเดียวกับการหารากที่สอง อาจใช้การแยกตัวประกอบ การประมาณ การเปิดตาราง และการใช้เครื่องคำนวณ

### วิธีการแยกตัวประกอบ

โดยวิธีการแยกตัวประกอบนำจำนวนที่ต้องหารากที่สามมาแยกตัวประกอบ แล้วจัดให้อยู่ในรูปของกำลังสาม

3. ครูยกตัวอย่างการหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 จงหา  $\sqrt[3]{125}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{125} &= \sqrt[3]{5 \times 5 \times 5} \\ &= \sqrt[3]{5^3} \\ &= 5\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } \sqrt[3]{125} = 5$$

ตอบ 5

ตัวอย่างที่ 3 จงหา  $\sqrt[3]{-5832}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{-5832} &= \sqrt[3]{(-3) \times (-3) \times (-3) \times 6 \times 6 \times 6} \\ &= \sqrt[3]{(-3) \times 6^3} \\ &= \sqrt[3]{(-18)^3}\end{aligned}$$

$$= -18$$

$$\text{ดังนั้น } \sqrt[3]{-5832} = -18$$

$$\underline{\text{ตอบ}} \quad -18$$

#### ตัวอย่างที่ 4

$$\text{จงหา } \sqrt[3]{-0.064}$$

#### วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{-0.064} &= \sqrt[3]{(-0.4) \times (-0.4) \times (-0.4)} \\ &= \sqrt[3]{(-0.4)^3} \\ &= -0.4 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } \sqrt[3]{-0.064} = -0.4$$

$$\underline{\text{ตอบ}} \quad -0.4$$

4. ให้ผู้เรียนจับคู่ทำแบบฝึกหัดที่ 2.4 ข ข้อ 1 แล้วพร้อมกันเฉลย

5. สรุปสาระสำคัญโดยการถาม-ตอบ ดังนี้

| คำถาม                                                      | คำตอบ                                                                    |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. สัญลักษณ์ $\sqrt[3]{a}$ อ่านว่าอย่างไร                  | ✓ อ่านว่ารากที่สามของ a                                                  |
| 2. รากที่สามของ a คือจำนวนใด                               | ✓ จำนวนที่ยกกำลังสามแล้วได้ a                                            |
| 3. วิธีการหารากที่สามโดยการแยกตัวประกอบ มีวิธีการหาอย่างไร | ✓ นำจำนวนที่ต้องหารากที่สามมาแยกตัวประกอบ แล้วจัดให้อยู่ในรูปของกำลังสาม |

6. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ในหนังสือเรียน ข้อที่ 2 - 3

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียน
- แบบฝึกหัด

#### 9. การวัดและประเมินผล

##### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ       | เครื่องมือ | เกณฑ์               |
|---------------|------------|---------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด | แบบฝึกหัด  | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ |

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                              |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                        | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                    | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                               |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาและ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี                               | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน                               | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน            | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มี         |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                   |                                                                         |                                                                         |                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                  | 3<br>(ดี)                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                               |
| แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                    | ความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ           | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย     | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ               |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์      รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน      รหัสวิชา ค 22101  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2      ภาคเรียนที่ 1  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง  
 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรากที่สาม      เวลา 1 ชั่วโมง  
 ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของรากที่สามของจำนวนจริง (K)
2. อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$  ได้ถูกต้อง (K)
3. อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
4. หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหา (K)
5. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
6. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$
6. รากที่สามของจำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ
7. รากที่สามของจำนวนตรรกยะอื่นๆที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

## 6. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรากที่สาม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนโดยให้นักเรียน อ่านสาระสำคัญดังนี้

| บทนิยาม                                                                                             | บทนิยาม                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ให้ $a$ แทนจำนวนจริงบวกใดๆ หรือศูนย์<br>รากที่สองของ $a$ คือ จำนวนจริงที่ยกกำลัง<br>สองแล้ว ได้ $a$ | ให้ $a$ แทนจำนวนจริงบวกใดๆ รากที่สาม<br>ของ $a$ คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้ว ได้<br>$a$ |

2. ครูยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง รากที่สามไปใช้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ที่ 1 จงหา  $\sqrt[3]{1331} - \sqrt[3]{-729}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \sqrt[3]{1331} - \sqrt[3]{-729} &= \sqrt[3]{11^3} - \sqrt[3]{(-9)^3} \\ &= 11 - (-9) \\ &= 20\end{aligned}$$

ตอบ 20

ตัวอย่างที่ 2 จงหา  $\sqrt[3]{84} + \sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{30}$

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \text{เนื่องจาก } \sqrt[3]{84} + \sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{30} &= 4.380 + 2.520 + (-3.107) \\ &= 6.900 + (-3.107) \\ &= 3.793\end{aligned}$$

ตอบ  $\approx 3.793$

ตัวอย่างที่ 3 แท็งก์น้ำทรงลูกบาศก์ 2 ใบใบแรกจุน้ำได้ 512,000 ลบ.ซม. ใบที่สองจุได้ 729,000 ลบ.ซม. แท็งก์ใบที่สองมีด้านแต่ละด้านยาวกว่าแท็งก์ใบแรกกี่เซนติเมตร

วิธีทำ แท็งก์ใบแรกจุน้ำได้ 512,000 ลบ.ซม. คือ  $\sqrt[3]{512000}$

$$\text{แท็งก์ใบแรกยาวด้านละ } \sqrt[3]{80^3} = 80 \text{ ซม.}$$

$$\text{แท็งก์ใบแรกจุน้ำได้ 729,000 ลบ.ซม. คือ } \sqrt[3]{729000}$$

$$\text{แท็งก์ใบแรกยาวด้านละ } \sqrt[3]{90^3} = 90 \text{ ซม.}$$

จะได้ว่าแท็งก์ใบที่สองมีด้านแต่ละด้านยาวกว่าแท็งก์ใบแรก  $= 90 - 80$  ซม.

$$= 10 \text{ ซม.}$$

**ตอบ** 10 ซม.

**ตัวอย่างที่ 4** ถาดน้ำแข็งยี่ห้อหนึ่งทำน้ำแข็งยูนิททรงลูกบาศก์ที่มีความยาวด้านละ 2 ซม.จำนวน 18 ก้อน คุณแม่บอกว่าน้ำแข็งที่ได้ก้อนเล็กและละลายเร็วเกินไปจึงซื้อถาดที่มีปริมาตรเท่าเดิมแต่ทำน้ำแข็งได้เพียง 12ก้อน น้ำแข็งจากถาดใหม่จะมีความยาวของแต่ละด้านยาวกว่าน้ำแข็งจากถาดเดิมกี่ซม.

**วิธีทำ** น้ำแข็งทรงลูกบาศก์ยาวด้านละ 2 ซม.

จำนวน 18 ก้อน

ปริมาตรของน้ำแข็ง  $2^3 \times 18 = 144$  ลบ.ซม.

น้ำแข็งถาดใหม่ปริมาตรเท่าเดิม 12 ก้อน

$$\begin{aligned} \text{น้ำแข็งแต่ละก้อนจะมีปริมาตร} &= \frac{144}{12} \\ &= 12 \text{ ลบ.ซม.} \end{aligned}$$

$$\text{ความยาวของด้าน} = \sqrt[3]{12}$$

$$\approx 2.29$$

น้ำแข็งจากถาดใหม่จะยาวกว่าประมาณ  $2.29 - 2 = 0.29$  ซม.

**ตอบ** ประมาณ 0.29 ซม.

3. ผู้เรียนจับคู่ทำแบบฝึกหัดที่ 2.4 ข ข้อ 4 – 5 พร้อมกับให้นักเรียนส่งจิวแทนออกมาเฉลย
4. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 2.4 ข ข้อที่ 6 – 7

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

| วิธีการ                     | เครื่องมือ                     | เกณฑ์                   |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                       | ระดับคุณภาพ                                                                                                                    |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                           |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                   | 3<br>(ดี)                                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                        | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                       |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด               | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                      | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                   |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา               | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสมเหตุสมผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีผลสมเหตุสมผล และไม่มีการตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                 | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                 | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                                      | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                   |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง                                                                      | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                                                                    | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่                                                                  | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทาง              |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                      |                                                                                  |                                                                                      |                                                                                     |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                     | 3<br>(ดี)                                                                        | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                    | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                 |
| แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                    | คณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | คณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์  | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่        | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย            | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบความสำเร็จอย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 22

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

เรื่อง แบบทดสอบท้ายบท

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/1)

เข้าใจจำนวนจริงและความสัมพันธ์ของจำนวนจริงและใช้สมบัติของจำนวนจริงในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 1.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของรากที่สามของจำนวนจริง (K)
2. อ่านและใช้สัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$  ได้ถูกต้อง (K)
3. อธิบายความสัมพันธ์ของการยกกำลังสามและการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
4. หารากที่สามของจำนวนจริงที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญห (K)
5. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สามของจำนวนจริง (K)
6. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการแก้ไขปัญห (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

### 5. สาระสำคัญ

1. บทนิยาม ให้  $a$  แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สามของ  $a$  คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้  $a$  เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\sqrt[3]{a}$
8. รากที่สามของจำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะที่เป็นจำนวนเต็ม
  - ถ้าไม่สามารถหาจำนวนเต็มที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ
9. รากที่สามของจำนวนตรรกยะอื่นๆที่ไม่ใช่จำนวนเต็ม
  - ถ้าสามารถหาจำนวนตรรกยะยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนตรรกยะ

- ถ้าไม่สามารถหาจำนวนตรรกยะที่ยกกำลังสาม แล้วเท่ากับจำนวนเต็มที่กำหนดให้ รากที่สามของจำนวนนั้นจะเป็นจำนวนอตรรกยะ

## 6. สารการเรียนรู้

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

แบบทดสอบท้ายบทเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                                                    | เครื่องมือ                                             | เกณฑ์                   |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบทดสอบท้ายบทเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | แบบทดสอบท้ายบทเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล                             | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล                      | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                   |                                               |                                               |                                                |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                  | 3<br>(ดี)                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                             | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                            |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป     | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89       | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79       | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60      |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการ |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
|                                                                              | และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะดวกและเหตุผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้                                          | และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสะดวกและเหตุผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้                                                        | และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีความสะดวกและไม่มีตรวจสอบความถูกต้อง                                                                         | วางแผนแก้ปัญหาแต่ไม่สำเร็จ                                                                                                                      |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                                      | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                                                         | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                                                                                          | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                                                          |
| 4. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                             | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                                                               |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 23

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง ปริซึม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นปริซึมและที่ไม่เป็นปริซึม (K)
2. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม (K)
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
4. หาปริมาตรของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
6. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
7. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

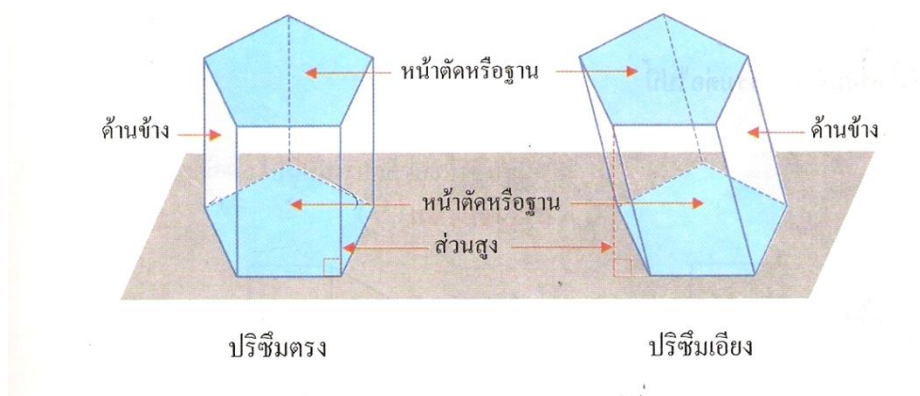
รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เรียกว่า ปริซึม

#### 6. สาระการเรียนรู้

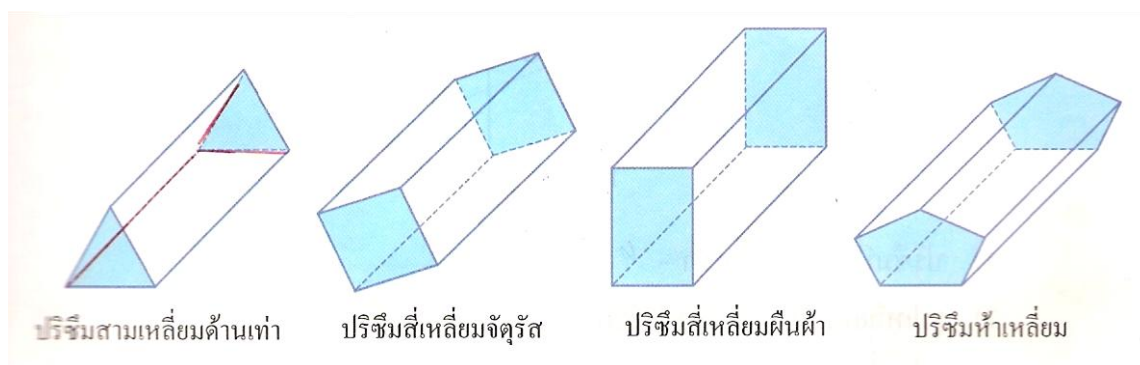
ปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยให้นักเรียนศึกษาในหนังสือเรียนหน้า 104 และ 105
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของปริซึมตามภาพ พร้อมทั้งให้นักเรียนดูรูปคลี่ของปริซึม



3. ครูแนะนำนักเรียนว่า เราจะเรียกชื่อปริซึมชนิดต่าง ๆ ตามลักษณะของฐานของปริซึม ดังนี้



4. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างปริซึมเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 106 และ 107 โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เรียกว่า ปริซึม

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ก ในหนังสือเรียน

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้ถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                   | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                              |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       | แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการให้<br>เหตุผล                                               | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                             | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผลแต่<br>ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>บางส่วน                                                                                                                                                              | ไม่มีการให้เหตุผล<br>ที่สมเหตุสมผล<br>ประกอบการ<br>ตัดสินใจอ้างอิง                                                                                                                      |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                               | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม         | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                          | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                              |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                | ระดับคุณภาพ                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                      | 3<br>(ดี)                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                               |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จงงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 24

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นปริซึมและที่ไม่เป็นปริซึม (K)
2. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม (K)
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
4. หาปริมาตรของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
6. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
7. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

พื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของวัตถุ จะเรียกว่า พื้นที่ผิว ของวัตถุ สำหรับการหาพื้นที่ผิวของปริซึม มีหลักการง่ายๆ คือการหาพื้นที่ของด้านข้างทั้งหมดตรงกับพื้นที่ของฐานทั้งสองข้าง โดยการคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมนั้น อาจารย์ภาพคลี ของปริซึม

## 6. สารการเรียนรู้

พื้นที่ผิวของปริซึม

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงปริซึม

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าพื้นที่ผิวของปริซึมได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาพื้นที่ผิวของปริซึม ดังนี้ พื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของวัตถุ จะเรียกว่า พื้นที่ผิว ของวัตถุ สำหรับการหาพื้นที่ผิวของปริซึมมีหลักการง่ายๆ คือการหาพื้นที่ของด้านข้างทั้งหมดตรงกับพื้นที่ของฐานทั้งสองข้าง โดยการคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมนั้น อาจารย์ภาพคลี ของปริซึม

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วให้ศึกษาตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของปริซึมในหนังสือเรียนหน้า 111 - 113

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาพื้นที่ผิวของปริซึม ในแบบฝึกหัดที่ 3.1 ข ในหนังสือเรียนหน้า 113 ข้อ 1 ใหญ่

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการหาพื้นที่ผิวของปริซึม

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า

พื้นที่ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของวัตถุ จะเรียกว่า พื้นที่ผิว ของวัตถุ สำหรับการหาพื้นที่ผิวของปริซึมมีหลักการง่ายๆ คือการหาพื้นที่ของด้านข้างทั้งหมดตรงกับพื้นที่ของฐานทั้งสองข้าง โดยการคำนวณหาพื้นที่ผิวของปริซึมนั้น อาจารย์ภาพคลี ของปริซึม

8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ข ในหนังสือเรียนหน้า 114

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ       | เครื่องมือ | เกณฑ์               |
|---------------|------------|---------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด | แบบฝึกหัด  | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ |

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                        |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้       |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                        | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                    | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                     |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ                            | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และ                     | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                  | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                                          | นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                                                                                | ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                                                                                                  | และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                                                                               |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นปริซึมและที่ไม่เป็นปริซึม (K)
2. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม (K)
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
4. หาปริมาตรของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
6. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
7. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}\end{aligned}$$

#### 6. สาระการเรียนรู้

ปริมาตรของปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงปริซึม เช่น ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าปริมาตรของปริซึม หาได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาปริมาตรของปริซึม ของสิ่งต่างๆ

4. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาปริมาตรของปริซึมพร้อมทั้งหาปริมาตรของปริซึมที่กำหนดให้

5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรมตามรอยเส้นทแยงมุม ในหนังสือเรียนหน้า 116

6. สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มในกิจกรรมตามรอยเส้นทแยงมุม โดยสมาชิกทุกคนออกมานำเสนอ 2 กลุ่ม

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาตัวอย่างการหาปริมาตรในหนังสือเรียนหน้า 117 – 119

8. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า

$$\begin{aligned}1) \text{ ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 2) \text{ ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}\end{aligned}$$

9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ค ข้อ 1 ใหญ่

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. กิจกรรม ตามรอยเส้นทแยงมุม

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |
| 4. เกณฑ์การประเมินความ                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                           | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                                          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                       | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                           |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| สามารถในการเชื่อมโยง                                                         | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม                                             | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                                                                        | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                      | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                          |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                           | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                               | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                   | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบความสำเร็จอย่างควร                                                                |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 26

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง ปริมาตรของปริซึม (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติที่เป็นปริซึมและที่ไม่เป็นปริซึม (K)
2. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม (K)
3. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
4. หาปริมาตรของปริซึมและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
6. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
7. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ \text{ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}\end{aligned}$$

#### 6. สาระการเรียนรู้

ปริมาตรของปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงปริซึม เช่น ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าปริมาตรของปริซึม หาได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาปริมาตรของปริซึม ของสิ่งต่างๆ

4. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาปริมาตรของปริซึมพร้อมทั้งหาปริมาตรของปริซึมที่กำหนดให้

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้แต่ละกลุ่ม ศึกษาตัวอย่างการหาปริมาตรในหนังสือเรียนหน้า 120 แล้วทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ค ในหนังสือเรียนข้อ 2 – 5 ใหญ่

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวงตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดในทำปริมาตรในแบบฝึกหัดที่ 3.1

ค

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า

$$\begin{aligned}1) \text{ ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ 2) \text{ ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}\end{aligned}$$

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.1 ค ข้อ 6 - 10 ใหญ่

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                                   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                              | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                            | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                             | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                                                               |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 27

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง ทรงกระบอก

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอก (K)
- หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- หาปริมาตรของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา

### 3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สำคัญ

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นว่า **ทรงกระบอก**

## 6. สำคัญ

ทรงกระบอก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูถามนักเรียนว่า ทรงกระบอก มีลักษณะอย่างไร และให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่มีลักษณะคล้าย ทรงกระบอก

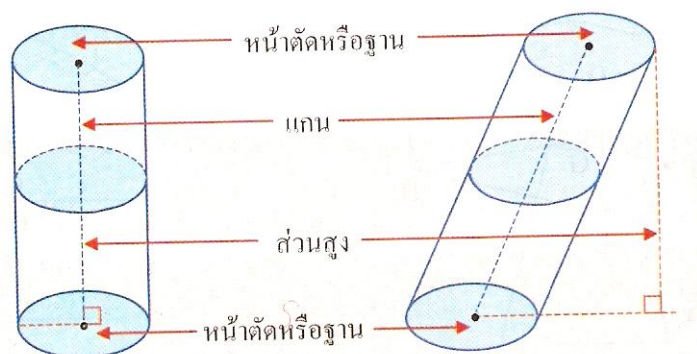
2. ให้นักเรียนดูภาพ และพิจารณาว่าเป็นทรงกระบอก ดังนี้



3. ครูอธิบายว่า รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นว่า **ทรงกระบอก**

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของทรงกระบอก และพินิจ พร้อมทั้งให้นักเรียนดูรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติทั้งสองชนิด

### ส่วนต่าง ๆ ของทรงกระบอก



ทรงกระบอกตรง

ทรงกระบอกเอียง

5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรม ตัดกระบอก ในหนังสือเรียน หน้า 126 และกิจกรรมตอบคำถามท้ายกิจกรรม

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอกิจกรรมตัดทรงกระบอก

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่องทรงกระบอก ดังนี้ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานสองฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้ว จะได้หน้าตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกรูปเรขาคณิตสามมิตินั้นว่า ทรงกระบอก

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. กิจกรรมตัดทรงกระบอก

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจกิจกรรม                    | แบบกิจกรรม                        | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                             |                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                            | 3<br>(ดี)                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                              |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                             | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                  | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                      |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์         | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน                  | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                             |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                           | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                                               | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                           |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการ                                | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจ                                                                                                  | มีความตั้งใจและพยายามในการทำ ความเข้าใจปัญหา                                                                               | มีความตั้งใจและพยายามในการทำ ความเข้าใจปัญหา                                                                     | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจ                                                                        |

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                                                                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                                                                        | 3<br>(ดี)                                                                                                    | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                    |
| ทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน  | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                       | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                      | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                          | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                      |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 28

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอก (K)
- หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- หาปริมาตรของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใดๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นผิวทั้งหมดของปริซึมและทรงกระบอก

#### 6. สาระการเรียนรู้

พื้นที่ผิวของปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงกระบอก
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้อย่างไร
3. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก ดังนี้ การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใดๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นผิวทั้งหมดของปริซึมและทรงกระบอก
4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แล้วให้ศึกษาตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก ในหนังสือเรียนหน้า 127 - 129
5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาพื้นที่ผิวของปริซึม ในแบบฝึกหัดที่ 3.2 ก ในหนังสือเรียนหน้า 130 ข้อ 1 – 2 ใหญ่
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า  
การหาพื้นที่ผิวของรูปเรขาคณิตสามมิติใดๆ เป็นการหาพื้นที่ของพื้นผิวทั้งหมดของปริซึมและทรงกระบอก
8. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 ก ในหนังสือเรียนหน้า 130 ข้อ 3 - 4

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                        | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |
| 4. เกณฑ์การประเมินความ                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                           | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                                          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                       | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                           |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                                                             | เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                               | เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                | เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                                                      | เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                    |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 29

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก

เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอก (K)
- หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- หาปริมาตรของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน  $\times$  ความสูง

ปริมาตรของทรงกระบอก =  $\pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลมที่เป็นฐานของทรงกระบอก และ  $h$  แทนความสูงของทรงกระบอก

## 6. สารการเรียนรู้

ปริมาตรของทรงกระบอก

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงกระบอก เช่น แก้วน้ำ แกนทิชชู กระบอกไม้ไผ่ หรือ หลอดไฟ เป็นต้น

2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าปริมาตรของทรงกระบอกหาได้อย่างไร

3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาปริมาตรของทรงกระบอก ของสิ่งต่างๆ

4. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาปริมาตรของทรงกระบอกพร้อมทั้งหาปริมาตรของทรงกระบอกที่กำหนดให้

5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้ศึกษาตัวอย่างการหาปริมาตรในหนังสือเรียนหน้า 132 – 133

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 ข ในหนังสือเรียนหน้า 133 ข้อ 1 – 3 แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดของตน

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า

1) ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน  $\times$  ความสูง

2) ปริมาตรของทรงกระบอก =  $\pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลมที่เป็นฐานของทรงกระบอก และ  $h$  แทนความสูงของทรงกระบอก

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 ข ข้อ 4 – 6 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความ                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                                          | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                       |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| สามารถในให้<br>เหตุผล                                                                                | อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                                                                | ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         | ประกอบการ<br>ตัดสินใจอ้างอิง                                                                                                                                                            |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                               | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม         | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                          | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                              |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ                                                                                                                    | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่                                                                                                                    |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน | ระดับคุณภาพ                 |           |                   |                               |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------|
|                       | 4<br>(ดีมาก)                | 3<br>(ดี) | 2<br>(กำลังพัฒนา) | 1<br>(ต้องปรับปรุง)           |
|                       | เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ |           |                   | ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างเต็มที่ |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 30

|                                          |                           |                  |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์                | รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน | รหัสวิชา ค 22101 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                    |                           | ภาคเรียนที่ 1    |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก |                           |                  |
| เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก (2)           |                           | เวลา 1 ชั่วโมง   |
| ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน        |                           |                  |

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายลักษณะและสมบัติของทรงกระบอก (K)
- หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- หาปริมาตรของทรงกระบอกและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (K)
- ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)

6. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
7. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
8. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
9. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นฐาน  $\times$  ความสูง
2. ปริมาตรของทรงกระบอก =  $\pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลมที่เป็นฐานของทรงกระบอก และ  $h$  แทนความสูงของทรงกระบอก

#### 6. สาระการเรียนรู้

ปริมาตรของปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่การเรียนรู้โดย ให้นักเรียนดูสิ่งของรูปทรงกระบอก เช่น แก้วน้ำ แกนทิศชี้ กระบอกไม้ไผ่ หรือ หลอดไปเป็นต้น
2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าปริมาตรของทรงกระบอกหาได้อย่างไร
3. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาปริมาตรของทรงกระบอก ของสิ่งต่างๆ
4. ให้นักเรียนวิเคราะห์การหาปริมาตรของทรงกระบอกพร้อมทั้งหาปริมาตรของทรงกระบอกที่กำหนดให้
5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้ศึกษาตัวอย่างการหาปริมาตรในหนังสือเรียนหน้า 132 – 133
6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 ข ในหนังสือเรียนหน้า 133 ข้อ 7 – 8 แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดของตน
7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปว่า

1) ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน  $\times$  ความสูง

2) ปริมาตรของทรงกระบอก =  $\pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลมที่เป็นฐานของทรงกระบอก และ  $h$  แทนความสูงของ

ทรงกระบอก

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3.2 ข ข้อ 9 - 10 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                             | ระดับคุณภาพ                                       |                                                   |                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                               | 4<br>(ดีมาก)                                      | 3<br>(ดี)                                         | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                               |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด     | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60           |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                  | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                 | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                             | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                    |
| ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์                                                                        | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                                                                                | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                          | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                                                     | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                                                             |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>ให้<br>เหตุผล                                           | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผลแต่<br>ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                               | มีการให้เหตุผลที่<br>สมเหตุสมผล<br>บางส่วน                                                                                                                                    | ไม่มีการให้เหตุผล<br>ที่สมเหตุสมผล<br>ประกอบการ<br>ตัดสินใจอ้างอิง                                                                                     |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                               | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน    | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                      | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง             |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง                    | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                   |                                                                         |                                                                         |                                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                  | 3<br>(ดี)                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                               |
|                                          | คณิตศาสตร์ได้สำเร็จ                                                           | คณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย                                          | สำเร็จเป็นส่วนใหญ่                                                      | ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ                                                         |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มี ความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างสมควร |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 31

|                                          |                           |                  |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์                | รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน | รหัสวิชา ค 22101 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                    |                           | ภาคเรียนที่ 1    |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปริซึมและทรงกระบอก |                           |                  |
| เรื่อง แบบทดสอบท้ายบท                    |                           | เวลา 1 ชั่วโมง   |
| ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน           |                           |                  |

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/1)

ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.1 ม.2/2)

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอก (K)
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึมและทรงกระบอกในการแก้ปัญหา (K)
3. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
4. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
5. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
6. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
7. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. ปริมาตรของปริซึม = พื้นฐาน  $\times$  ความสูง
2. ปริมาตรของทรงกระบอก =  $\pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของวงกลมที่เป็นฐานของทรงกระบอก และ  $h$  แทนความสูงของทรงกระบอก

#### 6. สาระการเรียนรู้

ปริซึมและทรงกระบอก

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก

#### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

แบบทดสอบเรื่องปริซึมและทรงกระบอก

#### 9. การวัดและประเมินผล

## 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                              | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบทดสอบเรื่องปริซึมและทรงกระบอก | แบบทดสอบเรื่องปริซึมและทรงกระบอก  | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล       | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                           | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกแบบทดสอบ                                   | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                            | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                             | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                          | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                            |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                       | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                              |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์                                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                                     | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                  | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ           |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                         | ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                                                            | ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                                                                                                  | หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                                                           |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 32

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ (K)
3. หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่มีเท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเลื่อนขนานในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. สิ่งสำคัญของการแปลงคือ จุดทุกจุดของวัตถุที่อยู่เดิม (หรือขนาดเดิม) จะต้องมีการส่งไปยังวัตถุที่ตำแหน่งใหม่ (หรือขนาดใหม่) ทุกจุด จุดต่อจุด

2. เรียก GRUP เรขาคณิตก่อนการแปลงว่า รูปต้นแบบ เรียก GRUP เรขาคณิตหลังการแปลงรูปต้นแบบว่า ภาพที่ได้จากการแปลง และเรียกชื่อการแปลงว่า การแปลงทางเรขาคณิต แต่ในบางครั้งจะเรียกสั้นๆ ว่า การแปลง

#### 6. สาระการเรียนรู้

ปริซึม

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมในชั่วโมงนี้แล้ว นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ โดยให้นักเรียนโดยให้นักเรียนสำรวจการเลื่อนขนาน จากรูปที่กำหนดให้

2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการแปลงว่า ความเกี่ยวข้องระหว่างรูปเรขาคณิตก่อนการแปลงและรูปเรขาคณิตหลังการแปลง เราเรียก GRUP เรขาคณิตก่อนการแปลงว่า รูปต้นแบบ และเรียก GRUP เรขาคณิตหลังการแปลงว่า ภาพที่ได้จากการแปลง เช่น

กำหนดรูป ก เป็นรูปต้นแบบและรูป ข เป็นภาพที่ได้จากการแปลงของรูป ก

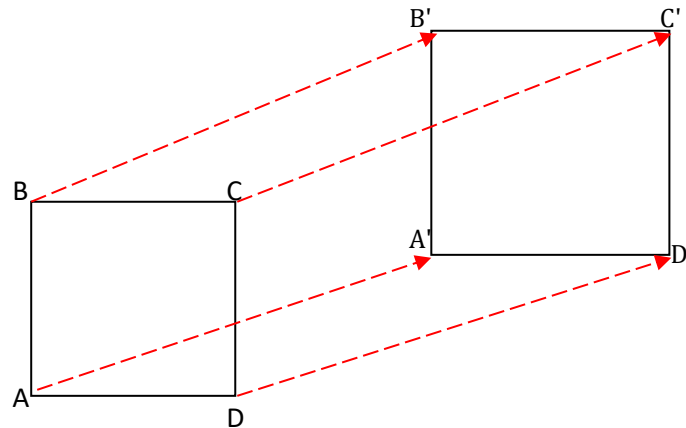


จากรูปถ้า P เป็นจุดจุดหนึ่งของรูป ก จุด P' (อ่านว่า พีไพร์ม) เป็นภาพที่ได้จากการแปลงจุด P เรากล่าวว่าจุด P และจุด P' เป็นจุดที่สมนัยกัน

แต่ละจุด  $P$  บนรูป ก จะมีจุด  $P'$  บนรูป ข เพียงจุดเดียวที่สมนัยกับจุด  $P$  และแต่ละจุด  $P'$  บนรูป ข จะมีจุด  $P$  บนรูป ก เพียงจุดเดียวที่สมนัยกันกับจุด  $P'$

ตัวอักษรที่มีสัญลักษณ์ ' ( อ่านว่า "ไพรม์" ) ปรากฏอยู่แทนจุดที่ได้จากการแปลง เช่น จุด  $A'$  เป็นจุดที่ได้จากการแปลงจุด  $A$

3.ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1) จงบอกจุดที่สมนัยกันทั้งหมด

ตอบ จุด  $A$  และจุด  $A'$  เป็นจุดที่สมนัยกัน จุด  $C$  และจุด  $C'$  เป็นจุดที่สมนัยกัน

จุด  $B$  และจุด  $B'$  เป็นจุดที่สมนัยกัน จุด  $D$  และจุด  $D'$  เป็นจุดที่สมนัยกัน

2) จงบอกด้านที่สมนัยกันทั้งหมด

ตอบ  $\overline{AB}$  กับ  $\overline{A'B'}$  เป็นด้านที่สมนัยกัน  $\overline{CD}$  กับ  $\overline{C'D'}$  เป็นด้านที่สมนัยกัน

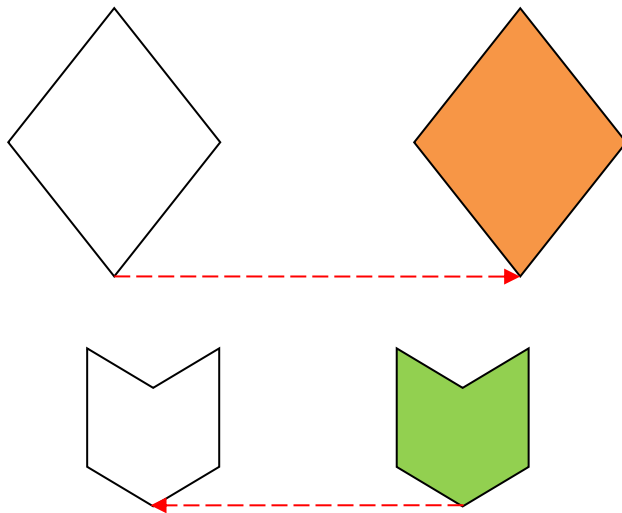
$\overline{BC}$  กับ  $\overline{B'C'}$  เป็นด้านที่สมนัยกัน  $\overline{DA}$  กับ  $\overline{D'A'}$  เป็นด้านที่สมนัยกัน

4. ครูเสนอแนะกับนักเรียนว่า การแปลงทางเรขาคณิต 3 แบบ ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การแปลงทางเรขาคณิตทั้งสามนี้จะได้ภาพที่มีรูปร่างเหมือนกันและขนาดเดียวกันกับรูปต้นแบบเสมอ

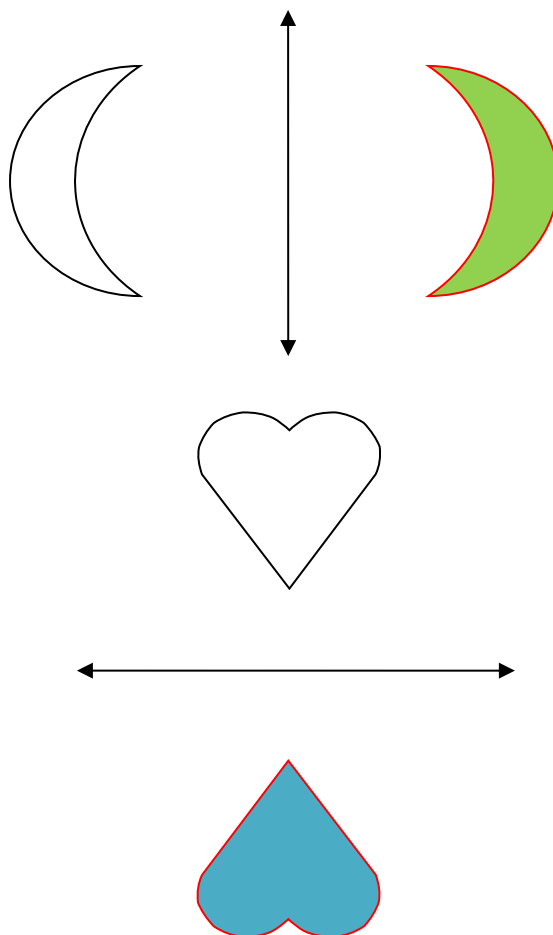
5. ครูยกตัวการแปลงแบบต่างๆ ให้นักเรียนดู ดังนี้

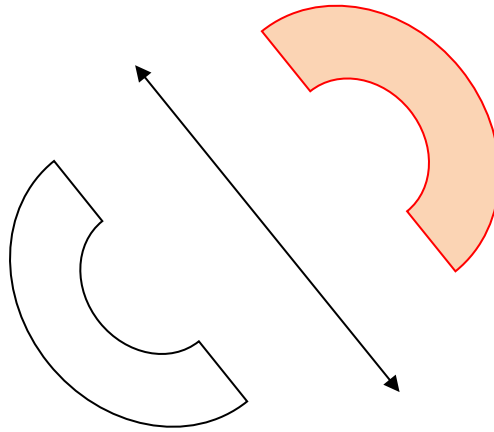
ตัวอย่างที่ 1 การแปลงที่เกิดจากการเลื่อนขนาน



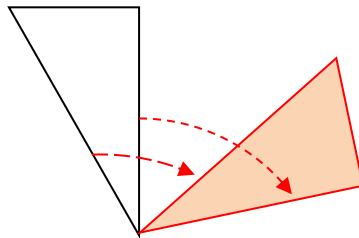


ตัวอย่างที่ 2    การแปลงที่เกิดจากการสะท้อน





### ตัวอย่างที่ 3 การแปลงที่เกิดจากการหมุน



6. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เพื่อศึกษาการแปลงเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 143 – 145

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะที่ 4.1 เพิ่มเติม

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการแปลง ดังนี้

1. สิ่งสำคัญของการแปลงคือ จุดทุกจุดของวัตถุที่อยู่เดิม (หรือขนาดเดิม) จะต้องมีการส่งไปยังวัตถุที่ตำแหน่งใหม่ (หรือขนาดใหม่) ทุกจุด จุดต่อจุด

2. เรียกชื่อเรขาคณิตก่อนการแปลงว่า รูปต้นแบบ เรียกชื่อเรขาคณิตหลังการแปลงรูปต้นแบบว่า ภาพที่ได้จากการแปลง และเรียกชื่อการแปลงว่า การแปลงทางเรขาคณิต

แต่ใน

บางครั้งจะเรียกสั้นๆ ว่า กราแปลง

### 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกทักษะที่ 4.1

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความ                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                                          | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่                                                                                     | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล                                                       |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| สามารถในให้<br>เหตุผล                                                                                | อ้างอิงหลัก<br>วิชาการ                                                                                                                                                                | ขาดหลักฐาน<br>อ้างอิง                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         | ประกอบการ<br>ตัดสินใจอ้างอิง                                                                                                                                                            |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                               | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม         | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                          | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                              |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ                                                                                                                    | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่                                                                                                                    |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน | ระดับคุณภาพ                 |           |                   |                               |
|-----------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|-------------------------------|
|                       | 4<br>(ดีมาก)                | 3<br>(ดี) | 2<br>(กำลังพัฒนา) | 1<br>(ต้องปรับปรุง)           |
|                       | เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์ |           |                   | ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างเต็มที่ |

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 33

|                                          |                           |                  |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|
| สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์                | รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน | รหัสวิชา ค 22101 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2                    |                           | ภาคเรียนที่ 1    |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต |                           |                  |
| เรื่อง การเลื่อนขนาน                     |                           | เวลา 1 ชั่วโมง   |
| ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน        |                           |                  |

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์  
ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

#### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาใน  
ชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ (K)
3. หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่มีเท่ากันทุกประการให้ (K)

6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเลื่อนขนานในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

2. สมบัติของการเลื่อนขนาน ดังนี้

- รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป

หรือ

กล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะขนานกันและยาวเท่ากันทุก

เส้น

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกันและยาวเท่ากัน

#### 6. สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

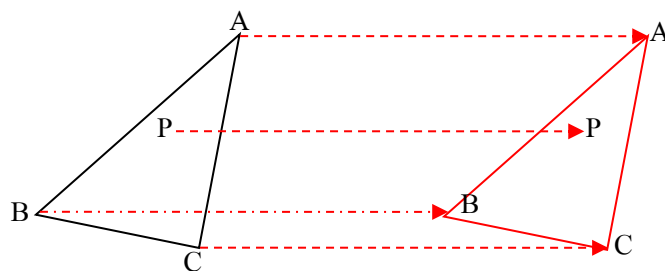
#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อทำกิจกรรมสำรวจการเลื่อนขนาน ในหนังสือเรียนหน้า 146 – 149

2. ครูสอนเรื่องการเลื่อนขนาน โดยแนะนำนักเรียนว่า ในชีวิตจริงสิ่งที่แสดงการเลื่อนขนาน เช่น การปิดประตูบานเลื่อน การเข็นรถยนต์ที่จอดอยู่ การดึงลิ้นชัก เพื่อเชื่อมโยงการเลื่อนในชีวิตจริงกับการเลื่อนขนานในทางคณิตศาสตร์ ครูอธิบายความหมายของการเลื่อนขนาน “การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด”

3. ครูยกตัวอย่าง ดังนี้

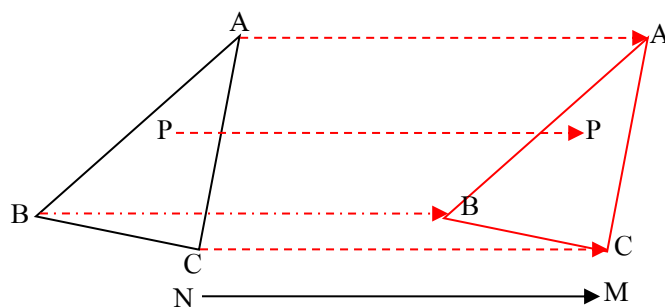
ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้  $\triangle ABC$  เป็นรูปต้นแบบ เมื่อเลื่อนขนาน  $\triangle ABC$  ไปในทิศทางและระยะทางตามที่กำหนดดังรูป แล้ว  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน



จากรูป จะเห็นว่า มีการเลื่อนจุด  $A$  ไปที่จุด  $A'$  เลื่อนจุด  $B$  ไปที่จุด  $B'$  และเลื่อนจุด  $C$  ไปที่จุด  $C'$  ในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางเท่ากัน จะได้ว่า  $\overline{AA'}$ ,  $\overline{BB'}$  และ  $\overline{CC'}$  ขนานกันและยาวเท่ากัน

ถ้า  $P$  เป็นจุดใดๆ บน  $\triangle ABC$  แล้วจะมี  $P'$  บน  $\triangle A'B'C'$  เป็นจุดที่สมนัยกันกับจุด  $P$  และ  $\overline{PP'}$  จะขนานและยาวเท่ากันกับความยาวของ  $\overline{AA'}$ ,  $\overline{BB'}$  และ  $\overline{CC'}$  ด้วย

การใช้ **เวกเตอร์**  $\overrightarrow{MN}$  เพื่อบอกทิศทางและระยะทางของการเลื่อนขนาน ดังรูป



เวกเตอร์  $MN$  อาจเขียนแทนด้วย  $\overrightarrow{MN}$  ซึ่ง  $\overrightarrow{MN}$  จะมีทิศทางจากจุดเริ่มต้น  $M$  ไปยัง จุดสิ้นสุด  $N$  และมีขนาดเท่ากับความยาวของ  $\overline{MN}$

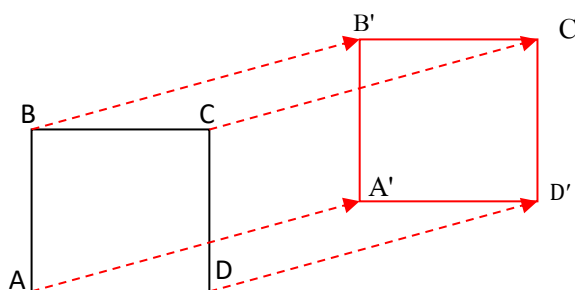
จากตัวอย่างการเลื่อนขนานข้างต้นจะได้ว่า

1.  $\overline{AA'}$  ,  $\overline{BB'}$  ,  $\overline{CC'}$  และ  $\overline{PP'}$  จะขนานกันกับ  $\overline{MN}$
2.  $AA' = BB' = CC' = PP' = MN$

การกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานอาจให้จุดเริ่มต้นอยู่บนรูปต้นแบบหรืออยู่นอกรูปต้นแบบก็ได้

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้รูป  $\square ABCD$  เป็นรูปต้นแบบ เมื่อเลื่อนขนาน  $\square ABCD$  ไปในทิศทาง และ

ระยะทางตามที่กำหนดดังรูป แล้ว  $\square A'B'C'D'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน



จากรูปข้างต้นจึงตอบคำถามต่อไปนี้

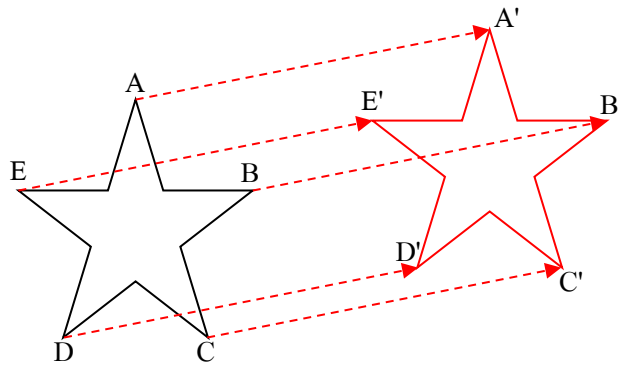
- 1) จุด  $A'$  ,  $B'$  ,  $C'$  และ  $D'$  เกิดจากการเลื่อนขนานจุดใด

ตอบ จุด  $A'$  เกิดจากจุด  $A$  จุด  $B'$  เกิดจากจุด  $B$  จุด  $C'$  เกิดจากจุด  $C$  และจุด  $D'$  เกิดจากจุด  $D$

- 2) ด้านใดบ้างที่ยาวเท่ากันและขนานกัน

ตอบ  $\overline{AA'} = \overline{BB'} = \overline{CC'} = \overline{DD'}$  และ  $\overline{AA'} \parallel \overline{BB'} \parallel \overline{CC'} \parallel \overline{DD'}$

ตัวอย่างที่ 3 กำหนดให้รูป  $\star ABCDE$  เป็นรูปต้นแบบ เมื่อเลื่อนขนาน  $\star ABCDE$  ไปในทิศทางและระยะทางตามที่กำหนดดังรูป แล้ว  $\star A'B'C'D'E'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน



จากรูปข้างต้นจงตอบคำถามต่อไปนี้

1) จุด  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  และ  $D'$  เกิดจากการเลื่อนขนานจุดใด

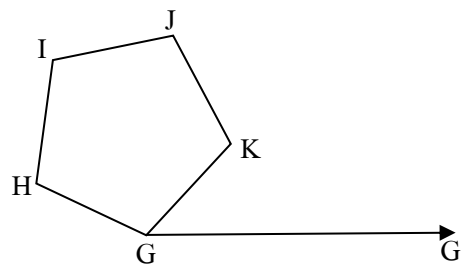
ตอบ จุด  $A'$  เกิดจากจุด  $A$  จุด  $B'$  เกิดจากจุด  $B$  จุด  $C'$  เกิดจากจุด  $C$  จุด  $D'$  เกิดจากจุด  $D$   
และ

จุด  $E'$  เกิดจากจุด  $E$

2) ด้านใดบ้างที่ยาวเท่ากันและขนานกัน

ตอบ  $\overline{AA'} = \overline{BB'} = \overline{CC'} = \overline{DD'} = \overline{EE'}$  และ  $\overline{AA'} \parallel \overline{BB'} \parallel \overline{CC'} \parallel \overline{DD'} \parallel \overline{EE'}$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปห้าเหลี่ยม  $GHIJK$  ด้วย  $\overrightarrow{GG'}$

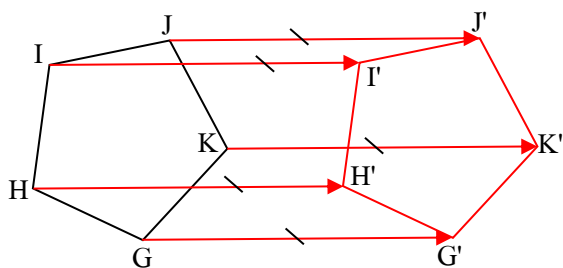


**แนวคิด** การหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปห้าเหลี่ยม  $GHIJK$  ให้หาจุด  $H'$ ,  $I'$ ,  $J'$  และ  $K'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $H$ ,  $I$ ,  $J$  และ  $K$  ตามลำดับก็เป็นการเพียงพอที่จะได้ รูปห้าเหลี่ยม  $G'H'I'J'K'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปห้าเหลี่ยม  $GHIJK$

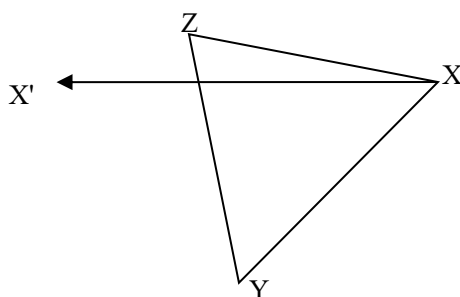
จากแนวคิด ทำให้ได้ดังนี้

1. ลาก  $\overline{HH'}$ ,  $\overline{II'}$ ,  $\overline{JJ'}$  และ  $\overline{KK'}$  ให้ขนานและยาวเท่ากับ  $\overline{GG'}$
2. ลาก  $\overline{G'H'}$ ,  $\overline{H'I'}$ ,  $\overline{I'J'}$ ,  $\overline{J'K'}$  และ  $\overline{K'G'}$

จะได้รูปห้าเหลี่ยม  $G'H'I'J'K'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปห้าเหลี่ยม  $GHIJK$  ด้วย  $\overrightarrow{GG'}$  ดังนี้



ตัวอย่างที่ 5 จงหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\triangle XYZ$  ด้วย  $\overrightarrow{XX'}$

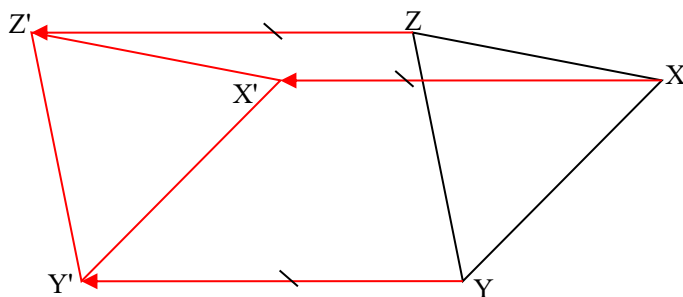


**แนวคิด** การหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\triangle XYZ$  ด้วยให้หาจุด  $Y'$  และ  $Z'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $Y$  และ  $Z$  ตามลำดับก็เป็นการเพียงพอที่จะได้  $\triangle X'Y'Z'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\triangle XYZ$

จากแนวคิด ทำให้ได้ดังนี้

- 1) ลาก  $\overrightarrow{YY'}$  และ  $\overrightarrow{ZZ'}$  ให้ขนานและยาวเท่ากับ  $\overrightarrow{XX'}$
- 2) ลาก  $\overline{X'Y'}$ ,  $\overline{Y'Z'}$  และ  $\overline{Z'X'}$

จะได้  $\triangle X'Y'Z'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\triangle XYZ$  ด้วย  $\overrightarrow{XX'}$  ดังนี้



5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโดยการถามตอบดังนี้

- เราเรียกรูปเรขาคณิตก่อนการแปลงว่าอะไร และเรียกรูปเรขาคณิตหลังการแปลงว่าอะไร

(เราเรียกรูปเรขาคณิตก่อนการแปลงว่า รูปต้นแบบ และเรียกรูปเรขาคณิตหลังการแปลงว่า

ภาพที่ได้จากการแปลง)

- การแปลงทางเรขาคณิตมีกี่แบบอะไรบ้าง (การแปลงทางเรขาคณิต 3 แบบ ได้แก่ การเลื่อน

ขนาน การสะท้อน และการหมุน)

- การเลื่อนขนานหมายถึง “ การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการ

เลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากัน

ตามที่กำหนด”

6. ให้แต่ละคนทำแบบฝึกหัดที่ 4.1 ข้อที่ 1 - 3 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                              |                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                             | 3<br>(ดี)                                                                                                                   | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                               |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                   | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                         | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                       |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                     | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์         | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                  | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                              |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                                           | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                               | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                           |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 34

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การเลื่อนขนาน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ (K)
3. หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่มีเท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเลื่อนขนานในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

2. สมบัติของการเลื่อนขนาน ดังนี้

- รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป

หรือ

กล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะขนานกันและยาวเท่ากันทุก

เส้น

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรงนั้น

จะขนานกันและยาวเท่ากัน

#### 6. สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนสมบัติของการเลื่อนขนาน โดยการถามตอบดังนี้

- สมบัติของการเลื่อนขนานมีกี่ข้อ อะไรบ้าง

ตอบ สมบัติของการเลื่อนขนานดังนี้

- สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป

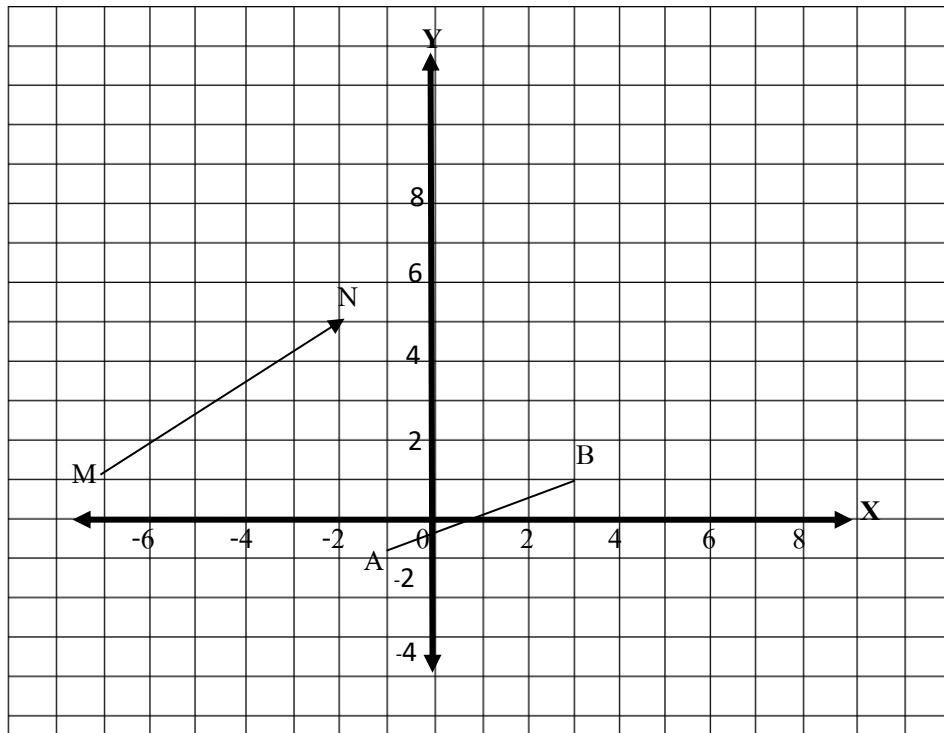
หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

2. ครุสนทนาเกี่ยวกับเวกเตอร์การเลื่อนขนานบนแกน ว่าถ้าเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานที่กำหนดให้ขนานกับแกน X และ Y การเลื่อนขนานรูปต้นแบบก็จะกระทำได้ง่าย แต่ถ้าเวกเตอร์ที่กำหนดให้ขนานกับแกน X และ Y ให้หาพิกัดจุดต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

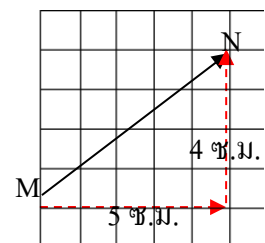
ตัวอย่างที่ 1 ให้จุด A (-7,1) และจุด B (-2,5) เป็นจุดปลายของ  $\overline{AB}$  และ  $\overrightarrow{MN}$  เป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน จงหา

- 1) พิกัดของจุด A' และ B' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด A และจุด B ด้วย  $\overrightarrow{MN}$
- 2) ภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\overline{AB}$  และ  $\overrightarrow{MN}$

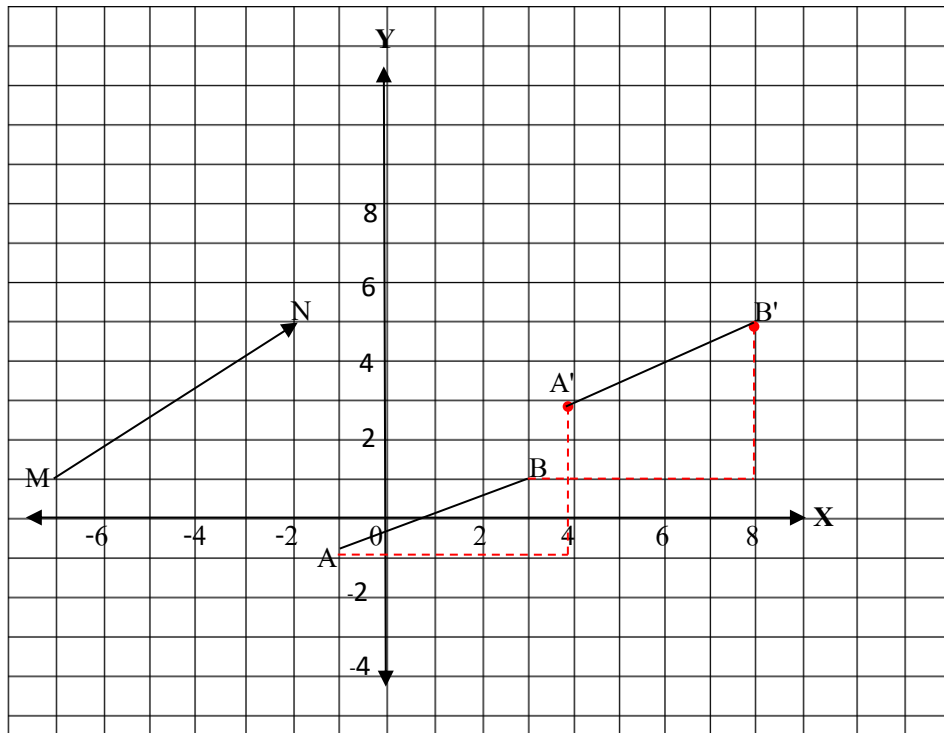


**แนวคิด** เมื่อพิจารณาทิศทางและระยะทางของการเลื่อนขนานด้วย  $\overrightarrow{MN}$  จะได้ว่าต้องเลื่อนจุด A และจุด B แต่ละจุดไปทางขวาตามแนวแกน X 5 หน่วยและเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน Y 4 หน่วย

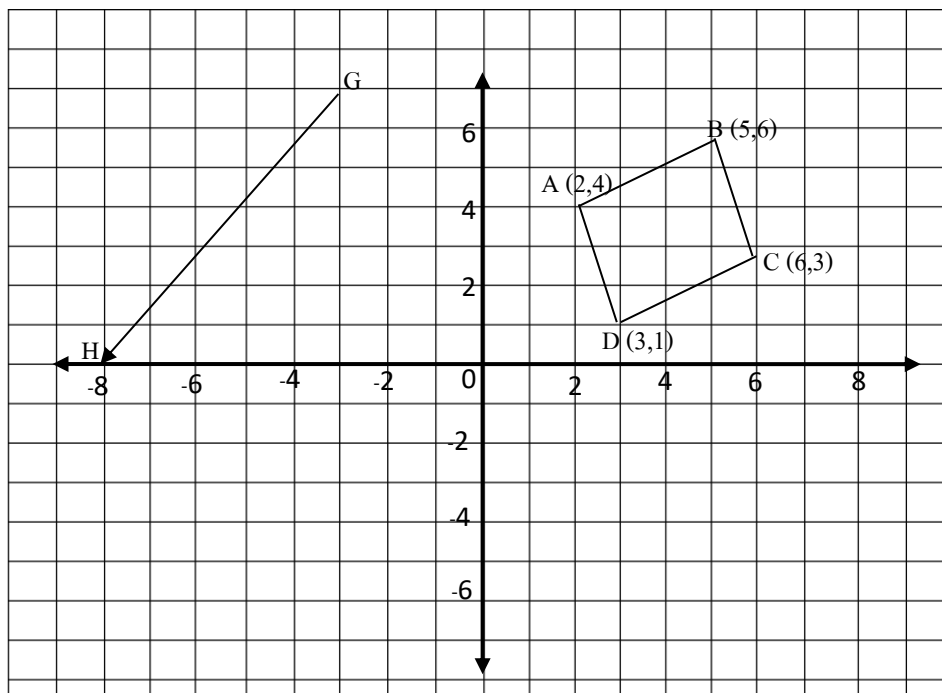
จากแนวคิด ทำได้ดังนี้



- 1) จากจุด A (-7,1) เลื่อนจุด A ไปทางขวาตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนขึ้นไปตามแกน Y 4 หน่วย จะได้จุด A' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด A และมีพิกัดเป็น (4,3)  
จากจุด B (-2,5) เลื่อนจุด B ไปทางขวาตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนขึ้นไปตามแกน Y 4 หน่วย จะได้จุด B' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด B และมีพิกัดเป็น (8,5)
- 2) ลาก  $\overline{A'B'}$  จะได้  $\overline{A'B'}$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\overline{AB}$  ด้วย  $\overrightarrow{MN}$  จะได้ภาพดังนี้



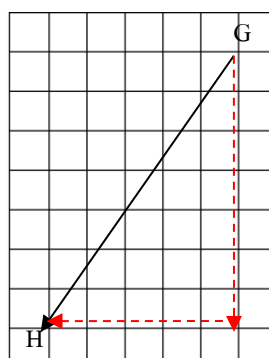
ตัวอย่างที่ 2 กำหนด  $\square ABCD$  มีจุด A (2,4) , จุด B (5,6) , จุด C (6,3) และจุด D (3,1) จงเลื่อน  $\square ABCD$  ด้วย  $\overrightarrow{GH}$  ที่กำหนดให้ และหาพิกัดของจุด  $\square A'B'C'D'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\square ABCD$



**แนวคิด** เมื่อพิจารณาทิศทางและระยะทางของการเลื่อนขนานด้วย  $\overrightarrow{GH}$  จะได้ว่าต้องเลื่อนจุด A

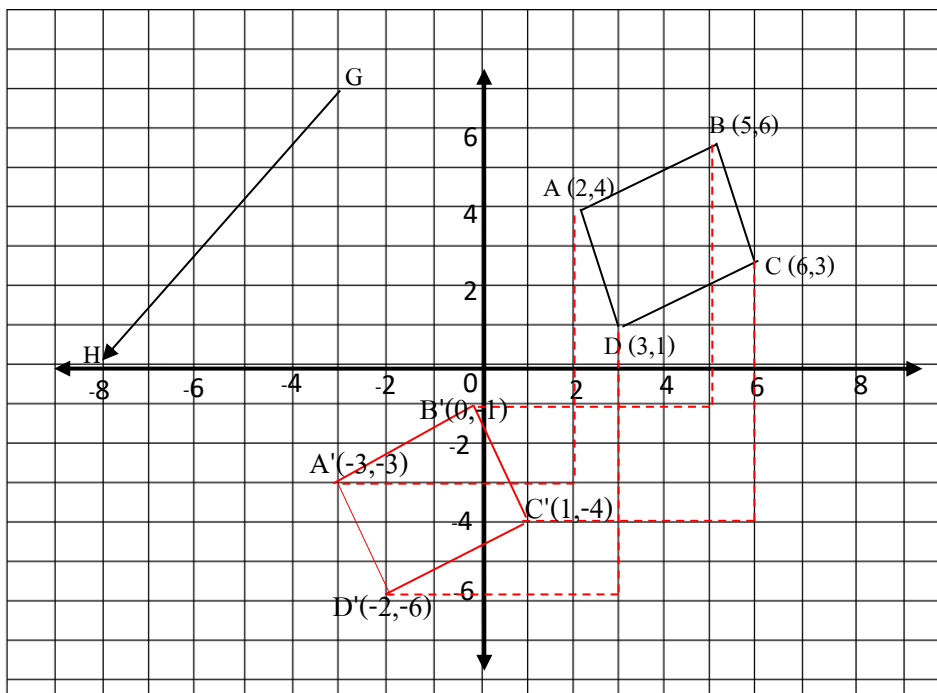
จุด

B จุด C และจุด D แต่ละจุดไปทางซ้ายตามแนวแกน X 5 หน่วยและเลื่อนลงไปตามแนวแกน Y 7 หน่วย



- 1) จากจุด A (2,4) เลื่อนจุด A ไปทางซ้ายตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนลงไปตามแกน Y 7 หน่วย จะได้จุด A' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด A และมีพิกัดเป็น (-3,-3)
- 2) จากจุด B (5,6) เลื่อนจุด B ไปทางซ้ายตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนลงไปตามแกน Y 7 หน่วย จะได้จุด B' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด B และมีพิกัดเป็น (0,-1)
- 3) จากจุด C (6,3) เลื่อนจุด C ไปทางซ้ายตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนลงไปตามแกน Y 7 หน่วย จะได้จุด C' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด C และมีพิกัดเป็น (1,-4)

- 4) จากจุด D (3,1) เลื่อนจุด D ไปทางซ้ายตามแนวแกน X 5 หน่วย และเลื่อนลงไปตามแกน Y 7 หน่วย จะได้จุด D' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนจุด D และมีพิกัดเป็น (-2,-6)



3. ให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม “ภาพจากการเลื่อนขนาน”
4. ครูและนักเรียนสรุปสมบัติของการเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกันดังนี้
- สมบัติของการเลื่อนขนานดังนี้
- สามารถเลื่อนรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
  - ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน
5. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด 4.1 ข้อ 4 – 6

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                        |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                       | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องแต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้       |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลอ้างอิงหลักวิชาการ                                                        | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                    | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลบางส่วน                                                              | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                     |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ                            | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และ                     | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                  | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                                          | นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                                                                                | ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                                                                                                  | และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                                                                               |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 35

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การประยุกต์ของการเลื่อนขนาน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ (K)
3. หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่มีเท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเลื่อนขนานในการแก้ปัญหา(K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการให้เหตุผล (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

2. สมบัติของการเลื่อนขนาน ดังนี้

- รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป

หรือ

กล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะขนานกันและยาวเท่ากันทุก

เส้น

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกันและยาวเท่ากัน

#### 6. สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ทบทวนสมบัติของการเลื่อนขนาน โดยการถามตอบดังนี้

- สมบัติของการเลื่อนขนานมีกี่ข้อ อะไรบ้าง

ตอบ สมบัติของการเลื่อนขนานดังนี้

- สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป

หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

2. ครูแบ่งนักเรียนเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 160 – 161 โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจ
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดข้อ 7 – 8 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 165
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดของตนเองโดยมีครูคอยตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอน
5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการเลื่อนขนาน ดังนี้

- รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป  
หรือ

กล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานเท่ากันทุกประการ

- ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันแต่ละคู่จะขนานกันและยาวเท่ากันทุก  
เส้น

- ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรงนั้น  
จะขนานกันและยาวเท่ากัน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.1 ข้อ 9 – 10 ในหนังสือเรียนหน้า 165

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                               | 3<br>(ดี)                                                                                                                    | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                  | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                          | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                                                        |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                       | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์          | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้                               |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในให้เหตุผล                            | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล อ้างอิงหลักวิชาการ                                                                             | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลแต่ขาดหลักฐานอ้างอิง                                                                              | มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล บางส่วน                                                                                | ไม่มีการให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจอ้างอิง                                                            |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่าง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้บางส่วน | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 36

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การสะท้อน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการสะท้อนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบ (K)
3. หาเส้นสะท้อนของการสะท้อนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดแสดงการสะท้อน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

การสะท้อนบนระนาบ เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการพลิกรูป โดยมีเส้นในแนวตรงเส้นหนึ่งเป็นเส้นสะท้อน

## 6. สารการเรียนรู้

การสะท้อน

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วร่วมกันทำกิจกรรมสำรวจการสะท้อน ในหนังสือเรียนหน้า 168 – 171

2. ครูชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบว่า หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมในชั่วโมงนี้แล้ว นักเรียนจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบ เส้นสะท้อน และภาพที่ได้จากการสะท้อนชีวิตจริง โดยให้นักเรียนโดยให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรม “สำรวจการสะท้อน” ซึ่งได้ข้อสรุปว่า

การสะท้อนเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีเส้นตรง  $l$  ที่ตั้งฉากเส้นหนึ่งเป็นเส้นสะท้อน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบจะมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด  $P$  โดยที่

1) ถ้าจุด  $P$  ไม่อยู่บนเส้นตรง  $l$  แล้วเส้นตรง  $l$  จะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{PP'}$

2) ถ้าจุด  $P$  อยู่บนเส้นตรง  $l$  แล้วจุด  $P$  และจุด  $P'$  เป็นจุดเดียวกัน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมสำรวจการสะท้อน ในหนังสือเรียน หน้า 154 ได้ข้อสรุปเป็นสมบัติของการสะท้อน ดังนี้

สมบัติของการสะท้อน

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่า รูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
3. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการ

สะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปสมมาตรและแกนสมมาตร ดังรูปนี้

รูปเรขาคณิตที่สามารถหารอยพับและพับทั้งสองข้างของรอยพับให้ ทับกันสนิทเรียกว่ารูปสมมาตรบนเส้น และเรียกรอยพับนี้ว่า แกนสมมาตร รูปสมมาตรบนเส้นบางรูปอาจมีจำนวนแกนสมมาตรไม่เท่ากัน

6. ครูแนะต่ออีกว่า “รูปสมมาตรบนเส้นเป็นรูปที่เกิดจากการสะท้อน โดยมีแกนสมมาตรเป็นเส้นสะท้อน”

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ข้อ 1 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                              |                                                                                          |                                                                          |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                             | 3<br>(ดี)                                                                                | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                        | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                              | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                   | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                | 3<br>(ดี)                                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                |
|                                                         | นำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                                                                                                | แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                                                                                                                 | นำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน                                                                                                                     |                                                                                                                    |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา               | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลของสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสมเหตุสมผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีผลของสมเหตุสมผล และไม่มีการตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ                                          |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง              | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง ได้บางส่วน              | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง                          | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี                                                                      | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน                                                       | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทน                                                        | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มี                                       |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                   |                                                                         |                                                                         |                                                                                    |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                  | 3<br>(ดี)                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                |
| แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                    | ความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ           | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย     | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ                |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มี ความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 37

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การสะท้อน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์  
ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาใน  
ชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการสะท้อนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบ (K)
3. หาเส้นสะท้อนของการสะท้อนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดแสดงการสะท้อน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

สมบัติของการสะท้อน

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
3. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

## 6. สารการเรียนรู้

การสะท้อน

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

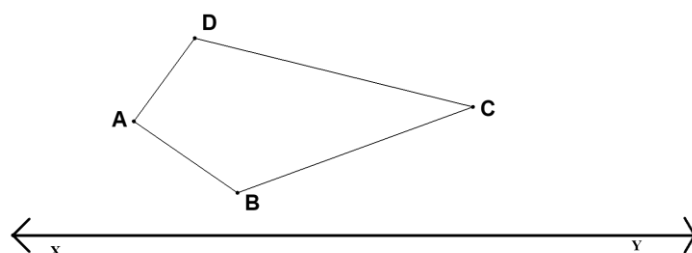
1. ครูทบทวนสมบัติการสะท้อน ดังนี้

สมบัติของการสะท้อน

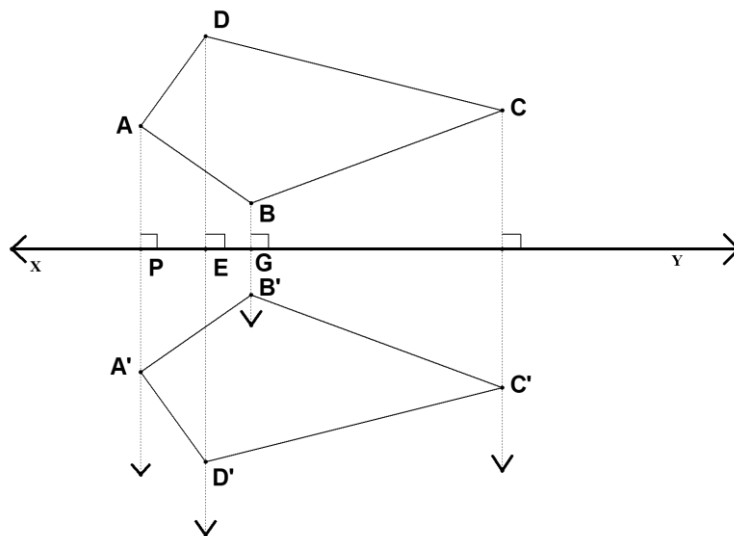
- 1) สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

2. ครูยกตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด ABCD เป็นรูปต้นแบบและ XY เป็นเส้นสะท้อน จงหาภาพที่ได้จากการสะท้อน ABCD



**แนวคิด**      หาจุด  $A', B', C'$  และ  $D'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด  $A, B, C$  และ  $D$  ตามลำดับด้วยเส้นสะท้อน  $XY$



จากแนวคิด ทำได้ดังนี้

1. ลาก  $\overrightarrow{AP}$ ,  $\overrightarrow{BQ}$ ,  $\overrightarrow{CR}$  และ  $\overrightarrow{DE}$  ตั้งฉากกับ  $XY$  ที่จุด  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  และ  $E$  ตามลำดับ
2. หา  $A', B', C'$  และ  $D'$  บน  $\overrightarrow{AP}$ ,  $\overrightarrow{BQ}$ ,  $\overrightarrow{CR}$  และ  $\overrightarrow{DE}$  ตามลำดับ โดยให้

$$AP = PA', BQ = QB', CR = RC' \text{ และ } DE = ED'$$

3. ลาก  $\overline{A'B'}$ ,  $\overline{B'C'}$ ,  $\overline{C'D'}$  และ  $\overline{D'A'}$

จะได้  $\square A'B'C'D'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\square ABCD$  ด้วยเส้นสะท้อน  $XY$

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คนแล้วศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 172 –

174

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 187 ข้อ 2 ใหญ่

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดในการสะท้อนรูปเรขาคณิตที่

กำหนด

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการสะท้อนดังนี้

**สมบัติของการสะท้อน**

- 1) สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                          |                                                                                          |                                                                                                 |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                              |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                   | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                        |
|                                                                         |                                                                                                                                                                                      | แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>แก้ปัญหา                   | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>และเลือกใช้<br>วิธีการ<br>ที่เหมาะสม โดย<br>คำนึงถึงความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบพร้อมทั้ง<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ที่เหมาะสม แต่<br>ความสมเหตุสมผล<br>ของคำตอบยังไม่มี<br>พอ และตรวจสอบ<br>ความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ได้บางส่วน<br>คำตอบที่ได้ยังไม่มี<br>ความสมเหตุสมผล<br>และไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้อง | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ มี<br>ร่องรอยของการ<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>แต่ไม่สำเร็จ                                               |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                  | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี                                                                                           | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน                                                                      | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน                                                                        | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี                                           |

| ประเด็นการประเมิน                        | ระดับคุณภาพ                                                                   |                                                                         |                                                                         |                                                                                    |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 4<br>(ดีมาก)                                                                  | 3<br>(ดี)                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                |
| แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์                    | ความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ           | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย     | และท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ                |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่ | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มี ความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 38

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การสะท้อน (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการสะท้อนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบ (K)
3. หาเส้นสะท้อนของการสะท้อนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดแสดงการสะท้อน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

สมบัติของการสะท้อน

4. สามารถเลือกรูปต้นแบบทาบภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
5. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
6. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

#### 6. สาระการเรียนรู้

การสะท้อน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนสมบัติการสะท้อน ดังนี้

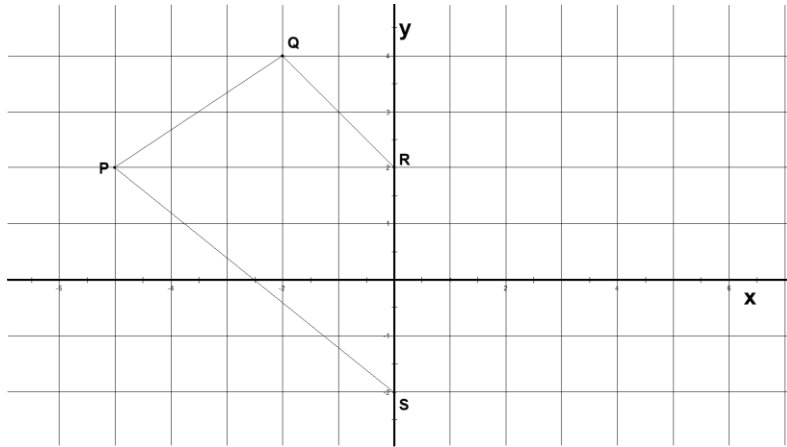
สมบัติของการสะท้อน

- 4) สามารถเลือกรูปต้นแบบทาบภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
- 5) ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
- 6) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

2. ครูยกตัวอย่าง ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด PQRS และให้แกน Y เป็นเส้นสะท้อน จงหา

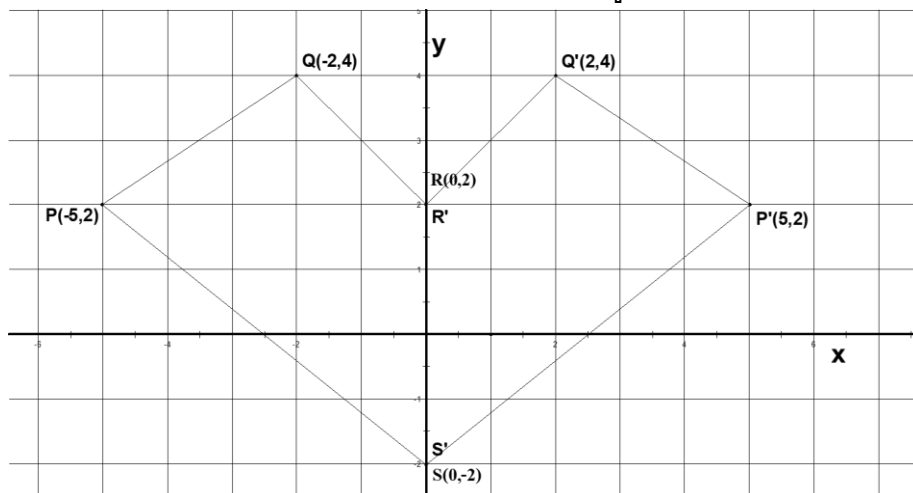
- 1.) พิกัดของจุด  $P', Q', R'$  และ  $S'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด P, Q, R และ S
- 2.)  $\square P'Q'R'S'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\square PQRS$



แนวคิด จากรูปจุด R และจุด S อยู่บนแกน Y ที่เป็นเส้นสะท้อน จะได้จุด  $R'$  เป็นจุดเดียวกัน

กับจุด R และจุด  $S'$  เป็นจุดเดียวกันกับจุด S

สำหรับจุด P และจุด Q จะมีจุด  $P'$  และจุด  $Q'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนซึ่งจุดแต่ละคู่ที่สมนัยกันจะมีพิกัดที่หนึ่งเป็นจำนวนตรงข้ามกัน เพราะอยู่คนละข้างของแกน Y เป็นระยะที่เท่ากันและมีพิกัดที่สองเป็นจำนวนเดียวกัน เพราะอยู่ห่างจากแกน X เป็นระยะที่เท่ากัน



จากแนวคิด ทำได้ดังนี้

1) หาพิกัดของจุด  $P', Q', R'$  และ  $S'$  ได้ดังนี้

(1) จากรูป จุด R มีพิกัดเป็น  $(0, 2)$  และจุด S มีพิกัดเป็น  $(0, -2)$  เนื่องจากจุด R และจุด  $R'$  เป็นจุดเดียวกัน ดังนั้นจุด  $R'$  จึงมีพิกัดเป็น  $(0, 2)$  และเนื่องจากจุด S และจุด  $S'$  เป็นจุดเดียวกัน ดังนั้น  $S'$  จึงมีพิกัดเป็น  $(0, -2)$

(2) จากรูป จุด P มีพิกัดเป็น  $(-5, 2)$  และจุด Q มีพิกัดเป็น  $(-2, 4)$  จะได้จุด  $P'$  มีพิกัดเป็น  $(5, 2)$  และจุด  $Q'$  มีพิกัดเป็น  $(2, 4)$

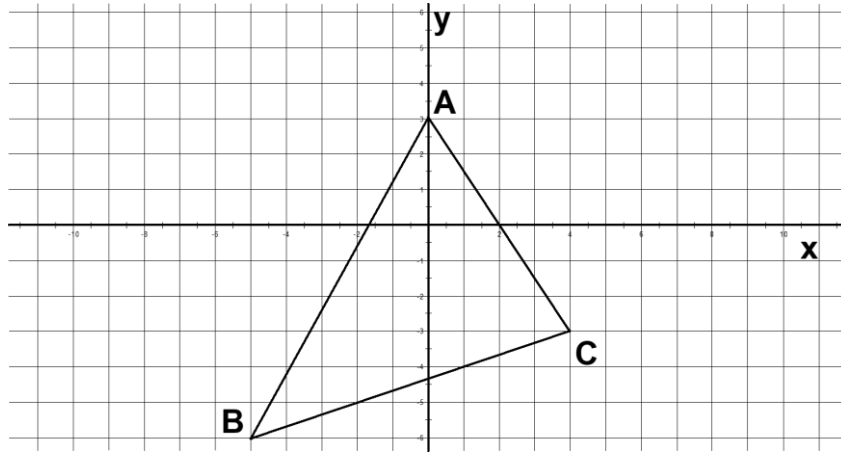
2) ลาก  $\overline{RQ}, \overline{Q'P'}, \overline{P'S}$  จะได้  $\square P'Q'RS$   $\square P'Q'R'S'$  เป็นภาพที่ได้จากการ

สะท้อน

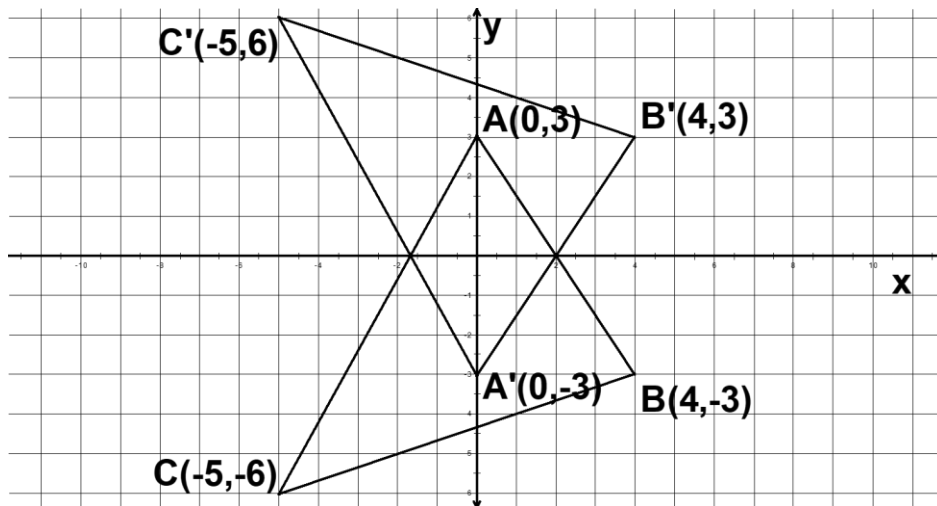
□ PQRS ด้วยเส้นสะท้อนแกน Y

ตัวอย่างที่ 3 กำหนด  $\triangle ABC$  และให้แกน X เป็นเส้นสะท้อน จงหา

- 1.) พิกัดของจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด A , B และ C
- 2.)  $\triangle A'B'C'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\triangle ABC$



**แนวคิด** จากรูป  $\triangle ABC$  มีแกน X เป็นเส้นสะท้อน จะมีจุด  $A', B'$  และ  $C'$  เป็นภาพที่ได้การสะท้อนจุด A , B และ C ตามลำดับ ซึ่งพิกัดของแต่ละคู่ที่สมนัยกันจะมีพิกัดที่หนึ่งเป็นจำนวนเดียวกัน เพราะอยู่ด้านเดียวกันและห่างจากแกน Y เป็นระยะที่เท่ากัน และมีพิกัดที่สองเป็นจำนวนตรงข้าม เพราะอยู่คนละด้านของแกน X เป็นระยะที่เท่ากัน



จากแนวคิด ทำได้ดังนี้

- 1.) หาพิกัดของจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ได้ดังนี้

จากรูป จุด A มีพิกัดเป็น (0 , 3) จุด B มีพิกัดเป็น (4 , -3) และ จุด C มีพิกัดเป็น (-5 , -6) จะได้จุด  $A', B', C'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด A , B และ C และมีพิกัดเป็น (0 , -3) , (4 , 3) และ (-5 , 6) ตามลำดับ

2.) ลาก  $\overline{A'B'}$ ,  $\overline{B'C'}$  และ  $\overline{A'C'}$  จะได้  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\triangle ABC$  ด้วยเส้นสะท้อนแกน  $X$

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 175 – 179 แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ข้อ 3 – 5 ใหญ่

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการสะท้อนรูปที่กำหนดในแบบฝึกหัดบนกระดาน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับการสะท้อน ดังนี้

1) การสะท้อนเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีเส้นตรง  $l$  ที่ตรึงเส้นหนึ่งเป็นเส้นสะท้อน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบจะมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนจุด  $P$  โดยที่

1. ถ้าจุด  $P$  ไม่อยู่บนเส้นตรง  $l$  แล้วเส้นตรง  $l$  จะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{PP'}$

2. ถ้าจุด  $P$  อยู่บนเส้นตรง  $l$  แล้วจุด  $P$  และจุด  $P'$  เป็นจุดเดียวกัน

2) สมบัติของการสะท้อน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป

หรือกล่าวว่า รูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ

2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของ

เส้นตรง

นั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

3. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จาก

การสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ข้อ 6 – 8 ใหญ่

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน

2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

| วิธีการ                     | เครื่องมือ                     | เกณฑ์                   |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                                                                                     |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                           | 3<br>(ดี)                                                                                                                              | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                   | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                            | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                              | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                           | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา                          | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ผลสัมฤทธิ์ของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีผลสัมฤทธิ์ และไม่มีตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ            |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                                   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม   | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                              | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                            | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                             | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                 | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                                                               |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 39

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การประยุกต์การสะท้อน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการสะท้อนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบ (K)
3. หาเส้นสะท้อนของการสะท้อนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการสะท้อนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดแสดงการสะท้อน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสะท้อนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สารสำคัญ

สมบัติของการสะท้อน

7. สามารถเลือกรูปต้นแบบทึบภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
8. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
9. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

## 6. สารการเรียนรู้

การประยุกต์การสะท้อน

### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนสมบัติการสะท้อน ดังนี้

สมบัติของการสะท้อน

- 1) สามารถเลือกรูปต้นแบบทึบภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อศึกษาตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 180 – 181 โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติม

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมลงเขากลับเข้าเต็นท์ ในหนังสือเรียนหน้า 183 – 185

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของตัวเองที่ได้จากกิจกรรมลงเขากลับเข้าเต็นท์

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ข้อที่ 9 – 10 ในหนังสือเรียนแล้วร่วมกันเฉลยบนกระดาน

6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการสะท้อน ดังนี้

สมบัติของการสะท้อน

- 1) สามารถเลือกรูปต้นแบบทึบภาพที่ได้จากการสะท้อนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบ และรูปที่ได้จากการสะท้อนเท่ากันทุกประการ

- 2) ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการสะท้อนของส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
- 3) ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดที่สมนัยบนภาพที่ได้จากการสะท้อนจะขนานกัน และไม่จำเป็นต้องยาวเท่ากัน

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ในหนังสือเรียนหน้า 191 ข้อ 11 - 13

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. กิจกรรมลงเขากลับเข้าเต็นท์

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                             |                                       |                                       |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                            | 3<br>(ดี)                             | 2<br>(กำลังพัฒนา)                     | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                     |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89 | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79 | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60 |
| 2. เกณฑ์การประเมินความ                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทาง             | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทาง           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทาง           | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทาง             |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                        | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                        |
| สามารถในการ<br>สื่อสาร สื่อ<br>ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์ | คณิตศาสตร์ใน<br>การสื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                                                         | คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                | คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                         | คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                   |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>แก้ปัญหา        | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>และเลือกใช้<br>วิธีการ<br>ที่เหมาะสม โดย<br>คำนึงถึงความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบพร้อมทั้ง<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ที่เหมาะสม แต่<br>ความสมเหตุสมผล<br>ของคำตอบยังไม่ดี<br>พอ และตรวจสอบ<br>ความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ได้บางส่วน<br>คำตอบที่ได้ยังไม่มี<br>ความสมเหตุสมผล<br>และไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้อง | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ มี<br>ร่องรอยของการ<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>แต่ไม่สำเร็จ                                               |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง       | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 40

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การหมุน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการหมุนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบ (K)
3. หาจุดหมุน ขนาดของมุมที่เกิดจากการหมุน ทิศทางการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพที่ได้จากการหมุน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการหมุนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็น จุดหมุน หรือจุดศูนย์กลางของการหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $k$  องศา โดยที่  $OP = OP'$

2. สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

#### 6. สาระการเรียนรู้

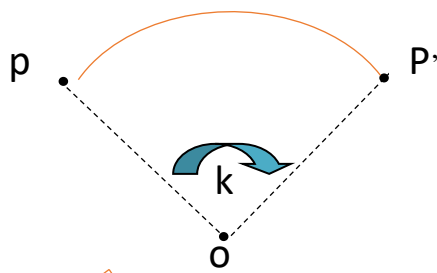
การหมุน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วร่วมกันทำกิจกรรมสำรวจการหมุน ในหนังสือเรียนหน้า 193 – 196

2. ครูชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ ว่า หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมในชั่วโมงนี้แล้ว นักเรียนอธิบายการหมุนได้ พร้อมทั้งตอบคำถามท้ายกิจกรรม โดยให้นักเรียนสำรวจภาพการหมุนที่กำหนดให้

3. ครูสอนเรื่องการหมุน โดยอธิบายดังนี้



การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็นจุดหมุน

แต่ละจุด  $P$  บนระนาบ มีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $K$  โดยที่

1. ถ้าจุด  $P$  ไม่ใช่จุด  $O$  แล้ว  $OP = OP'$  และขนาดของมุม  $\angle POP'$  เท่ากับ  $K$
2. ถ้าจุด  $P$  เป็นจุดเดียวกันกับจุด  $O$  แล้ว  $P'$  กับ  $P$  เป็นจุดเดียวกันและเป็น

จุดหมุน

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมได้ดังนี้

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลื่อนรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุปหรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 ข้อ 1 ใหญ่ ในหนังสือเรียนหน้า 208

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด
3. กิจกรรมสำรวจการหมุน

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                |                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                               | 3<br>(ดี)                                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด                          | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                                | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                  | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                                   | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                          |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                       | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                        | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง บางส่วน                                            | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา                          | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสมเหตุสมผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มี ความสมเหตุสมผล และไม่มีการตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ            |
| 4. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยง                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์                                                                               | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                                                            | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ           |

| ประเด็นการประเมิน                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                          | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                        | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                       |
|                                                                                  | เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่าง สอดคล้อง เหมาะสม                                                                       | ศาสตร์อื่น ๆ และ นำไปใช้ใน ชีวิตจริง ได้บางส่วน                                                                                                                    | ศาสตร์อื่น ๆ และ นำไปใช้ใน ชีวิตจริง                                                                                                                                     | หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตจริง                                                                                                                   |
| 5. เกณฑ์การ ประเมินความ มุมานะในการ ทำความเข้าใจ ปัญหาและ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ พยายามในการ ทำความเข้าใจ ปัญหาและ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ มี ความอดทนและ ไม่ท้อแท้ต่อ อุปสรรคจนทำให้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้ สำเร็จ | มีความตั้งใจและ พยายามในการ ทำ ความเข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ แต่ ไม่มีความอดทน และท้อแท้ต่อ อุปสรรคจนทำให้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้ไม่ สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ พยายามในการ ทำ ความเข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ แต่ ไม่มีความอดทน และท้อแท้ต่อ อุปสรรคจนทำให้ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้ไม่ สำเร็จเป็น ส่วน ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ และพยายามใน การทำความเข้าใจ ปัญหาและ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ไม่มี ความอดทนและ ท้อแท้ต่ออุปสรรค จนทำให้แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ ประเมินความ มุ่งมั่นในการ ทำงาน                                      | มีความมุ่งมั่นใน การทำงานอย่าง รอบคอบ จนงาน ประสบผลสำเร็จ เรียบร้อย ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                   | มีความมุ่งมั่นใน การทำงานอย่าง รอบคอบ จนงาน ประสบผลสำเร็จ เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                        | มีความมุ่งมั่นใน การทำงานอย่าง รอบคอบ จนงาน ประสบผลสำเร็จ เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                              | มีความมุ่งมั่นใน การทำงานแต่ไม่มี ความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ ประสบผลสำเร็จ อย่างที่ควร                                                                     |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 41

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การหมุน (2)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการหมุนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบ (K)
3. หาจุดหมุน ขนาดของมุมที่เกิดจากการหมุน ทิศทางการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพที่ได้จากการหมุน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการหมุนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)

11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็น จุดหมุน หรือจุดศูนย์กลางของการหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $k$  องศา โดยที่  $OP = OP'$

2. สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

#### 6. สาระการเรียนรู้

การหมุน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนสมบัติการหมุน ดังนี้

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

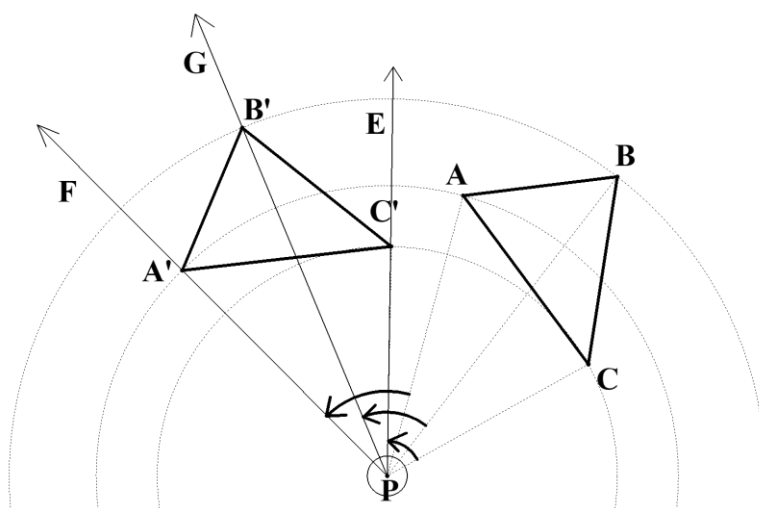
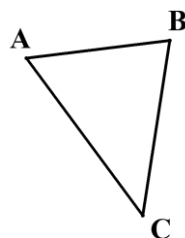
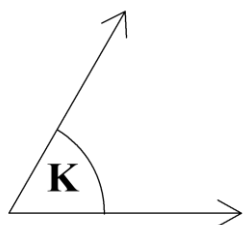
1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

2. ครูยกตัวอย่างการหมุนดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด  $\triangle ABC$  เป็นรูปต้นแบบ จุด  $P$  เป็นจุดหมุน จงหา  $\triangle A'B'C'$  ซึ่งเป็น

ภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  ทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุมที่มีขนาด  $K$

แนวคิด สร้าง  $\hat{A}PA'$ ,  $\hat{B}PB'$  และ  $\hat{C}PC'$  ทวนเข็มนาฬิกาให้มีขนาดเท่ากับ K และให้  $PA = PA'$ ,  $PB = PB'$  และ  $PC = PC'$



จากแนวคิด ทำได้ดังนี้

1. ลาก  $\overline{PA}$
2. สร้าง  $\hat{A}PF$  ให้มีขนาดเท่ากับ K
3. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี PA เขียนส่วนโค้งตัด  $\overrightarrow{PF}$  ที่จุด  $A'$
4. ลาก  $\overline{PB}$
5. สร้าง  $\hat{B}PG$  ให้มีขนาดเท่ากับ K
6. ใช้ P เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี PB เขียนส่วนโค้งตัด  $\overrightarrow{PG}$  ที่จุด  $B'$
7. ลาก  $\overline{PC}$
8. สร้าง  $\hat{C}PE$  ให้มีขนาดเท่ากับ K

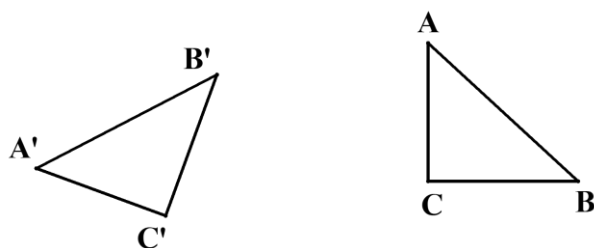
9. ใช้  $P$  เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี  $PC$  เขียนส่วนโค้งตัด  $\overrightarrow{PE}$  ที่จุด  $C'$

10. ลาก  $\overline{A'B'}$ ,  $\overline{B'C'}$  และ  $\overline{A'C'}$

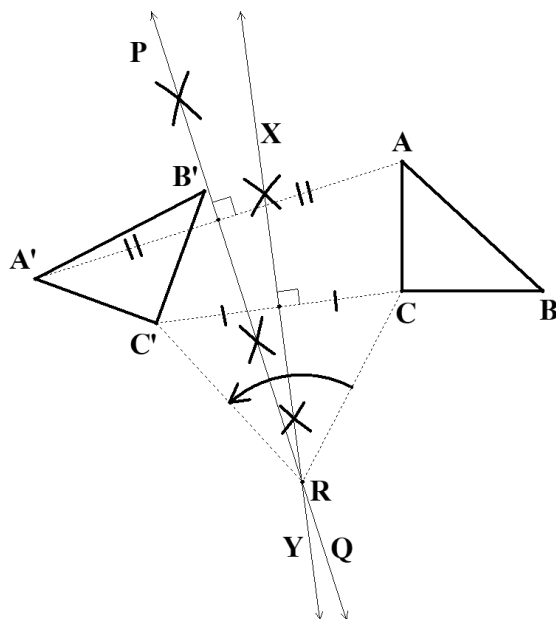
จะได้  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  ทวนเข็มนาฬิกาการรอบจุด  $P$  ด้วยขนาดมุมที่

มีขนาด  $K$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนด  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  จงหาจุดหมุน ทิศทางการหมุนและขนาดของมุมที่ใช้ในการหมุน



เราอาจใช้การสร้างหาจุดหมุนได้ โดยสร้างเส้นตรงสองเส้น ให้แต่ละเส้นแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันบนรูปต้นแบบและบนภาพที่ได้จากการหมุนจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองคือจุดหมุน ดังรูป



จากรูปข้างต้นมีการสร้างดังนี้

1. ลาก  $\overline{AA'}$
2. สร้าง  $\overleftrightarrow{PQ}$  แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{AA'}$
3. ลาก  $\overline{CC'}$
4. สร้าง  $\overleftrightarrow{XY}$  แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{CC'}$

5. ให้  $\overleftrightarrow{PQ}$  ตัดกับ  $\overleftrightarrow{XY}$  ที่จุด  $R$  จะได้จุด  $R$  เป็นจุดหมุน
6. ลาก  $\overline{RC}$  และ  $\overline{RC'}$  และได้ขนาดของ  $\angle CRC'$  เป็นขนาดมุมที่ใช้ในการหมุน  
นั่นคือ  $\triangle ABC$  หมุนรอบจุด  $R$  ทวนเข็มนาฬิกาด้วยขนาดของมุมเท่ากับ  $m(\angle CRC')$
3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมในหนังสือเรียนหน้า 197 – 200 โดยมีครูคอยแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมจนนักเรียนเข้าใจ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับการหมุน ดังนี้

การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็นจุดหมุน  
แต่ละจุด  $P$  บนระนาบ มีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่  
กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $K$  โดยที่

1. ถ้าจุด  $P$  ไม่ใช่จุด  $O$  แล้ว  $OP = OP'$  และขนาดของมุม  $\angle POP'$  เท่ากับ  $K$
2. ถ้าจุด  $P$  เป็นจุดเดียวกันกับจุด  $O$  แล้ว  $P'$  กับ  $P$  เป็นจุดเดียวกันและเป็น

จุดหมุน

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปหับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป  
หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น  
ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 4.2 เรื่องการหมุน

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกทักษะที่ 4.2 เรื่องการหมุน

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                                  | เครื่องมือ                            | เกณฑ์                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 4.2 เรื่อง<br>การหมุน | แบบฝึกทักษะที่ 4.2 เรื่องการ<br>หมุน  | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงาน<br>รายบุคคล       | แบบสังเกตพฤติกรรมการ<br>ทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                      | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                           |
| 1. เกณฑ์การ<br>ประเมินการฝึก<br>ทักษะและ<br>แบบฝึกหัด                                      | ทำแบบฝึกได้<br>อย่างถูกต้องร้อย<br>ละ 90 ขึ้นไป                                                                                                                                      | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 80 -<br>89                                                                                                                                  | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องร้อยละ 60 -<br>79                                                                                                                                    | ทำแบบฝึกได้อย่าง<br>ถูกต้องต่ำกว่าร้อย<br>ละ 60                                                               |
| 2. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>สื่อสาร สื่อ<br>ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ใน<br>การสื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                      | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                             | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                      | ใช้รูป ภาษา และ<br>สัญลักษณ์ทาง<br>คณิตศาสตร์ในการ<br>สื่อสาร<br>สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้   |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>แก้ปัญหา                                      | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>และเลือกใช้<br>วิธีการ<br>ที่เหมาะสม โดย<br>คำนึงถึงความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบพร้อมทั้ง<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ที่เหมาะสม แต่<br>ความสมเหตุสมผล<br>ของคำตอบยังไม่มี<br>พอ และตรวจสอบ<br>ความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ได้บางส่วน<br>คำตอบที่ได้ยังไม่มี<br>ความสมเหตุสมผล<br>และไม่มี<br>การตรวจสอบความ<br>ถูกต้อง | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ มี<br>ร่องรอยของการ<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>แต่ไม่สำเร็จ                  |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง                                     | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ                                                                                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ                                                            | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ                                                                                  | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                                                                | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                          | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                                       | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                                                       | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                      | หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม                                                                                                          | นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                                                                                                                                                                | ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                                                                                                  | และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง                                                                                                                                                               |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ มี<br>ความอดทนและ<br>ไม่ท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้<br>สำเร็จ | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา<br>และแก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ แต่<br>ไม่มีความอดทน<br>และท้อแท้ต่อ<br>อุปสรรคจนทำให้<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ได้ไม่<br>สำเร็จเป็นส่วน<br>ใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ<br>ปัญหาและ<br>แก้ปัญหาทาง<br>คณิตศาสตร์ ไม่มี<br>ความอดทนและ<br>ท้อแท้ต่ออุปสรรค<br>จนทำให้แก้ปัญหา<br>ทางคณิตศาสตร์<br>ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ<br>ทำงาน                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อย<br>ครบถ้วนสมบูรณ์                                                                                     | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                                                         | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานอย่าง<br>รอบคอบ จนงาน<br>ประสบผลสำเร็จ<br>เรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                                                 | มีความมุ่งมั่นใน<br>การทำงานแต่ไม่มี<br>ความรอบคอบ<br>ส่งผลให้งานไม่<br>ประสบผลสำเร็จ<br>อย่างที่ควร                                                                                    |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 42

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การหมุน (3)

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการหมุนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบ (K)
3. หาจุดหมุน ขนาดของมุมที่เกิดจากการหมุน ทิศทางการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพที่ได้จากการหมุน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการหมุนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็น จุดหมุน หรือจุดศูนย์กลางของการหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $k$  องศา โดยที่  $OP = OP'$

2. สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

#### 6. สาระการเรียนรู้

การหมุน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนสมบัติการหมุน ดังนี้

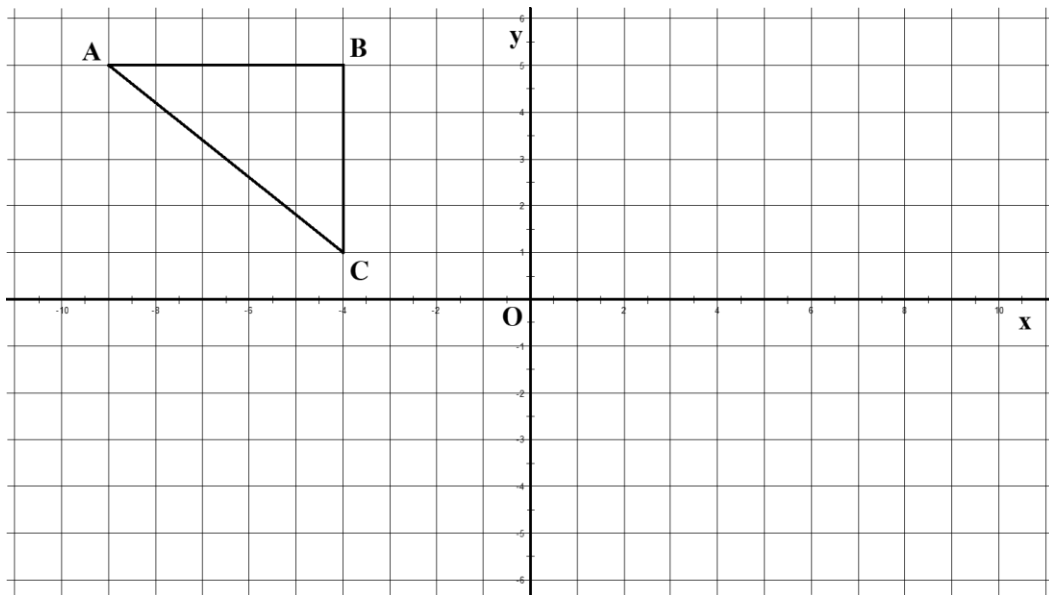
สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

2. ครูยกตัวอย่างการหมุนดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ถ้า  $A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $ABC$  ที่กำหนดให้ รอบจุดกำเนิด  $O$  ตามเข็มนาฬิกาด้วยมุมขนาด  $180$  องศา จงหา

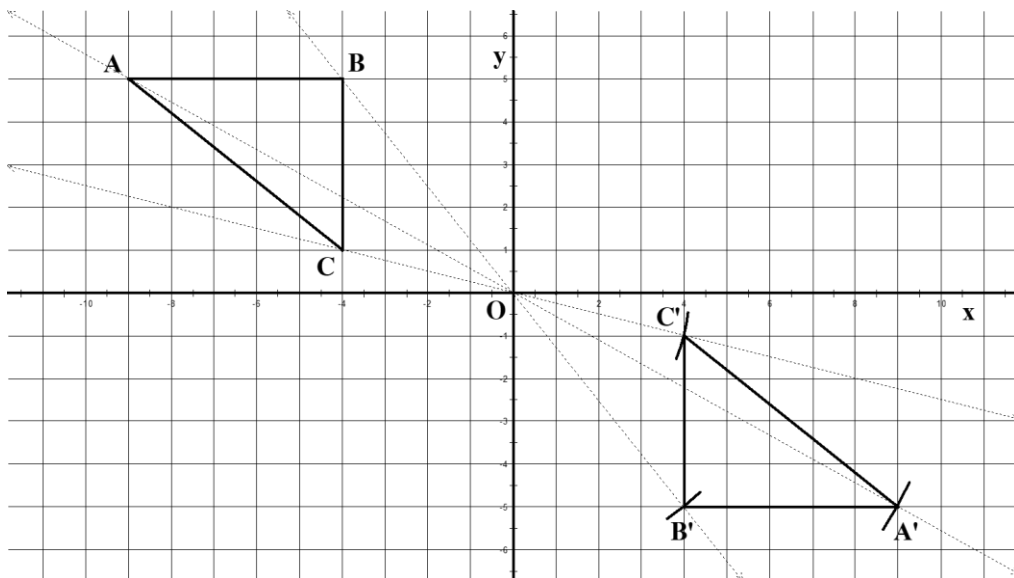
- 1.) พิกัดของจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $A, B$  และ  $C$  ตามลำดับ
- 2.)  $\triangle A'B'C'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$



**แนวคิด** เนื่องจากโจทย์กำหนดให้  $O$  เป็นจุดหมุน และมุม  $\triangle ABC$  ตามเข็มนาฬิกาด้วยมุมขนาด  $180$  องศา เราสามารถหาจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ได้โดยการลากเส้นตรงผ่านจุดยอดมุมของ

$\triangle ABC$  กับจุดหมุน  $O$  เพื่อให้เกิดมุมตรงซึ่งมีขนาด  $180$  องศา

เมื่อลาก  $\overleftrightarrow{AO}$ ,  $\overleftrightarrow{BO}$  และ  $\overleftrightarrow{CO}$  แล้วให้หาจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ซึ่งแต่ละจุดจะอยู่ห่างจากจุด  $O$  เป็นระยะที่เท่ากับระยะที่จุด  $A, B$  และ  $C$  อยู่ห่างจากจุด  $O$  ตามลำดับ



จากแนวคิด ทำได้ดังนี้

1) หาพิกัดของจุด  $A', B'$  และ  $C'$  ดังนี้

(1) ลาก  $\overleftrightarrow{OA}$ ,  $\overleftrightarrow{OB}$  และ  $\overleftrightarrow{OC}$

(2) ใช้จุด  $O$  เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี  $OA$  เขียนส่วนโค้งตัด  $OA$  ที่จุด  $A'$  จะได้  $A'(9, -5)$

(3) ใช้จุด  $O$  เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี  $OB$  เขียนส่วนโค้งตัด  $OB$  ที่จุด  $B'$  จะได้

$B'(4,-5)$

(4) ใช้จุด  $O$  เป็นจุดศูนย์กลางรัศมี  $OC$  เขียนส่วนโค้งตัด  $OC$  ที่จุด  $C'$  จะได้

$C'(4,-1)$

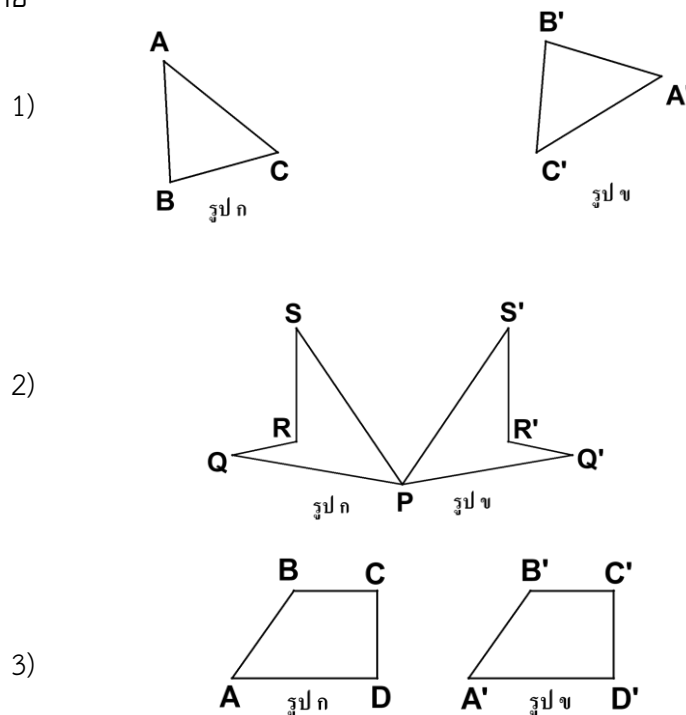
นั่นคือ  $A', B'$  และ  $C'$  มีพิกัดเป็น  $(9,-5), (4,-5)$  และ  $(4,-1)$  ตามลำดับ

2) ลาก  $\overline{A'B'}, \overline{B'C'}$  และ  $\overline{C'A'}$  จะได้  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  รอบ

จุดกำเนิด  $O$  ตามเข็มนาฬิกาด้วยมุมขนาด  $180$  องศา

ตัวอย่างที่ 2 จงพิจารณาว่ารูป ข ในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นภาพที่ได้จากการหมุนรูป ก หรือไม่

จงอธิบาย



**แนวคิด** ในการวิเคราะห์ว่ารูปที่กำหนดให้รูปหนึ่งเป็นผลมาจากการแปลงแบบการหมุนของอีกรูปหนึ่งหรือไม่ ให้พิจารณาตามเงื่อนไข 2 ข้อ ดังนี้

1. สามารถเลือกรูปหนึ่งไปทับอีกรูปได้สนิทโดยไม่มีการพลิกรูป
2. สามารถหาจุดหมุน ทิศทางของการหมุน และขนาดของมุมที่หมุนได้

จากรูปที่กำหนดให้ อธิบายคำตอบได้ดังนี้

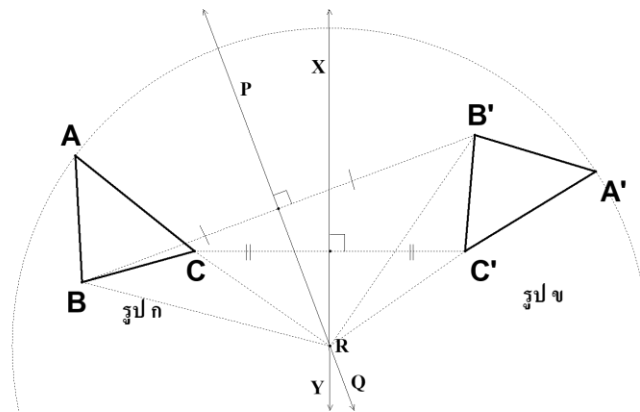
1) รูป ข เป็นภาพที่ได้จากการหมุนรูป ก เพราะว่า

(1) สามารถเลือกรูป ก ไปทับรูป ข ได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป ก

(2) เมื่อลาก  $XY$  และ  $PQ$  แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{CC'}$  และ  $\overline{BB'}$  ตามลำดับ และ

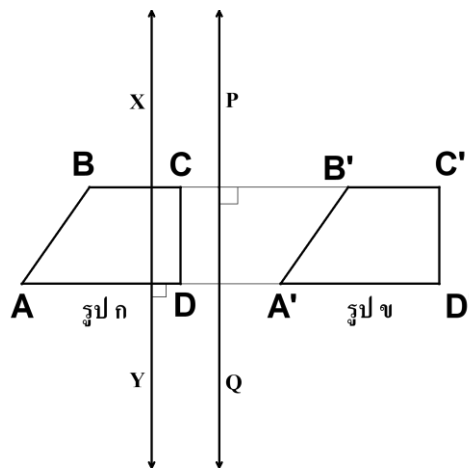
ให้  $XY$  ตัดกับ  $PQ$  ที่จุด  $R$  แล้วได้จุด  $R$  เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่ผ่านจุด

$A$  และจุด  $A'$  ด้วย ดังนั้นจึงได้จุด  $R$  เป็นจุดหมุน



2) รูป ข ไม่เป็นภาพที่ได้จากการหมุนรูป ก เพราะว่า จะต้องพลีรูป ก จึงสามารถทำให้รูป ก หับรูป ข ได้สนิท

3) รูป ข ไม่เป็นภาพที่ได้จากการหมุนรูป ก เพราะว่า จากการลาก  $XY$  ให้แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{AA'}$  และลาก  $PQ$  ให้แบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ  $\overline{BB'}$  แล้วได้  $XY$  ขนานกับ  $PQ$  จึงไม่สามารถหาจุดหมุนได้



3. ให้นักเรียนจับคู่กันแล้วทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 ข้อ 2 – 3 ในหนังสือเรียนหน้า 208 – 209

4. ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมาเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยมีครูและเพื่อนๆ ช่วยกันพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับการหมุน ดังนี้

การหมุนบนระนาบกันแลบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็นจุดหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบ มีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $K$  โดยที่

1. ถ้าจุด  $P$  ไม่ใช่จุด  $O$  แล้ว  $OP = OP'$  และขนาดของมุม  $\widehat{POP'}$  เท่ากับ  $K$

2. ถ้าจุด  $P$  เป็นจุดเดียวกันกับจุด  $O$  แล้ว  $P'$  กับ  $P$  เป็นจุดเดียวกันและเป็นจุดหมุน

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรูปหรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.3 ข้อที่ 4 – 6 หน้า 209 - 210

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                             | ระดับคุณภาพ                                       |                                                   |                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                               | 4<br>(ดีมาก)                                      | 3<br>(ดี)                                         | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                               |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด     | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60           |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                        |
| ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์                          | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                                                                                       | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                                              | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                                                       | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                                                 |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>แก้ปัญหา  | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>และเลือกใช้<br>วิธีการ<br>ที่เหมาะสม โดย<br>คำนึงถึงความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบพร้อมทั้ง<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ที่เหมาะสม แต่<br>ความสมเหตุสมผล<br>ของคำตอบยังไม่มี<br>พอ และตรวจสอบ<br>ความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ได้บางส่วน<br>คำตอบที่ได้ยังไม่มี<br>ความสมเหตุสมผล<br>และไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้อง | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ มี<br>ร่องรอยของการ<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>แต่ไม่สำเร็จ                                               |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ            | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ                                                                                                                                       | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา                                                                                                                           | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา                                                                                                                             | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ                                                                                          |

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                                                                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                                                                        | 3<br>(ดี)                                                                                                    | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                    |
| ทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน  | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                       | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                      | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                          | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                      |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 43

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง การประยุกต์การหมุน

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายและสมบัติของการหมุนบนระนาบ (K)
2. หาภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบ (K)
3. หาจุดหมุน ขนาดของมุมที่เกิดจากการหมุน ทิศทางการหมุนเมื่อกำหนดรูปต้นแบบ และภาพที่ได้จากการหมุน (K)
4. บอกพิกัดของจุดบนภาพที่ได้จากการหมุนรูปต้นแบบที่กำหนดให้ (K)
5. บอกได้ว่ารูปคู่ใดเป็นรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุน เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตที่เท่ากันทุกประการให้ (K)
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการหมุนในการแก้ปัญหา (K)
7. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
8. มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
9. มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
10. มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
11. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

#### 5. สาระสำคัญ

1. การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็น จุดหมุน หรือจุดศูนย์กลางของการหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $k$  องศา โดยที่  $OP = OP'$

##### 2. สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

#### 6. สาระการเรียนรู้

การประยุกต์การหมุน

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

##### 1. ครูทบทวนสมบัติการหมุน ดังนี้

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อศึกษาตัวอย่างในหนังสือเรียนหน้า 205 – 207 โดยมีครูคอยให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติม

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 ข้อที่ 7 ในหนังสือเรียนแล้วร่วมกันเฉลยบนกระดาน

##### 4. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการหมุน ดังนี้

สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้นไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 ในหนังสือเรียนหน้า 211 ข้อ 8 - 9

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน
2. แบบฝึกหัด

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                        | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบฝึกหัด                  | แบบฝึกหัด                         | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม    | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

### 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                             | ระดับคุณภาพ                                       |                                                   |                                                   |                                                   |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                               | 4<br>(ดีมาก)                                      | 3<br>(ดี)                                         | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                 | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                               |
| 1. เกณฑ์การประเมินการฝึกทักษะและแบบฝึกหัด     | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป           | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79             | ทำแบบฝึกได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60           |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร |

| ประเด็นการ<br>ประเมิน                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                                                                         | 3<br>(ดี)                                                                                                                                                                     | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                                               | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                        |
| ความหมาย<br>ทาง<br>คณิตศาสตร์                          | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้อย่าง<br>ถูกต้อง ชัดเจน                                                                                                                       | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>แต่ขาดรายละเอียด<br>ที่สมบูรณ์                                                                                              | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอได้ถูกต้อง<br>บางส่วน                                                                                                                       | สื่อความหมาย<br>สรุปผล และ<br>นำเสนอไม่ได้                                                                                                 |
| 3. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>แก้ปัญหา  | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>และเลือกใช้<br>วิธีการ<br>ที่เหมาะสม โดย<br>คำนึงถึงความ<br>สมเหตุสมผลของ<br>คำตอบพร้อมทั้ง<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ที่เหมาะสม แต่<br>ความสมเหตุสมผล<br>ของคำตอบยังไม่มี<br>พอ และตรวจสอบ<br>ความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ วางแผน<br>แก้ปัญหา<br>และเลือกใช้วิธีการ<br>ได้บางส่วน<br>คำตอบที่ได้ยังไม่มี<br>ความสมเหตุสมผล<br>และไม่มีการ<br>ตรวจสอบความ<br>ถูกต้อง | ทำความเข้าใจ<br>ปัญหา คิด<br>วิเคราะห์ มี<br>ร่องรอยของการ<br>วางแผนแก้ปัญหา<br>แต่ไม่สำเร็จ                                               |
| 4. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>สามารถในการ<br>เชื่อมโยง | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้<br>คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริงได้อย่าง<br>สอดคล้อง<br>เหมาะสม        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง<br>ได้บางส่วน                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ หรือ<br>ศาสตร์อื่น ๆ และ<br>นำไปใช้ในชีวิตจริง                                        | ใช้ความรู้ทาง<br>คณิตศาสตร์เป็น<br>เครื่องมือในการ<br>เรียนรู้คณิตศาสตร์<br>เนื้อหาต่าง ๆ<br>หรือศาสตร์อื่น ๆ<br>และนำไปใช้ใน<br>ชีวิตจริง |
| 5. เกณฑ์การ<br>ประเมินความ<br>มุ่งมั่นในการ            | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการ<br>ทำความเข้าใจ                                                                                                                                       | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา                                                                                                                           | มีความตั้งใจและ<br>พยายามในการทำ<br>ความเข้าใจปัญหา                                                                                                                             | ไม่มีความตั้งใจ<br>และพยายามใน<br>การทำความเข้าใจ                                                                                          |

| ประเด็นการประเมิน                         | ระดับคุณภาพ                                                                                         |                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                                                                        |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | 4<br>(ดีมาก)                                                                                        | 3<br>(ดี)                                                                                                    | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                    |
| ทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน  | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                       | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                      | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบผลสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                          | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร                      |

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 44

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงทางเรขาคณิต

เรื่อง แบบทดสอบท้ายบท

เวลา 1 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางศศิวิมล เอี่ยมแบน

---

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

### 2. ตัวชี้วัดชั้นปี

เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ( ค 2.2 ม.2/3)

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายผลที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบบนระนาบ (K)
- อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นหรือภาพที่ได้จากการแปลงว่าเกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน หรือการหมุน (K)
- นำการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (K)
- มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P)
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา (P)
- มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (A)
- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- มีความสามารถในการสื่อสาร
- มีความสามารถในการแก้ปัญหา

### 3. มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

## 5. สำคัญ

1. การหมุนบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีจุด  $O$  ที่ตรึงจุดหนึ่งเป็น จุดหมุน หรือจุดศูนย์กลางของการหมุน แต่ละจุด  $P$  บนระนาบมีจุด  $P'$  เป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด  $P$  รอบจุด  $O$  ตามทิศทางที่กำหนดด้วยมุมที่มีขนาด  $k$  องศา โดยที่  $OP = OP'$

2. สมบัติของการหมุน มีดังนี้

1. สามารถเลือกรูปต้นแบบไปทับภาพที่ได้จากการหมุนได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการหมุนเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงที่อยู่บนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการหมุนส่วนของเส้นตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องขนานกันทุกคู่

## 6. สำคัญ

การประยุกต์การหมุน

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

## 8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

แบบทดสอบเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 การวัดผล

| วิธีการ                              | เครื่องมือ                        | เกณฑ์                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบทดสอบเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต | แบบทดสอบเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต  | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล       | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 9.2 การประเมินผล

| ประเด็นการประเมิน                                                  | ระดับคุณภาพ                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                    |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                           | 3<br>(ดี)                                                                                                                                  | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                  | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                  |
| 1. เกณฑ์การประเมินการทำแบบทดสอบท้ายบท                              | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 90 ขึ้นไป                                                                                              | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 80 - 89                                                                                                    | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องร้อยละ 60 - 79                                                                                            | ทำแบบทดสอบได้อย่างถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 60                                            |
| 2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน                                   | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์                        | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอได้ถูกต้องบางส่วน                                    | ใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผล และนำเสนอไม่ได้ |
| 3. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา                          | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงผลสัมฤทธิ์ของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม แต่ความสมเหตุสมผลของคำตอบยังไม่ดีพอ และตรวจสอบความถูกต้องไม่ได้ | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการได้บางส่วน คำตอบที่ได้ยังไม่มีผลสัมฤทธิ์และไม่มีตรวจสอบความถูกต้อง | ทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ มีร่องรอยของการวางแผนแก้ปัญหา แต่ไม่สำเร็จ            |
| 4. เกณฑ์การประเมินความ                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                                                             | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                                                                 | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                                                                         | ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ                                           |

| ประเด็นการประเมิน                                                            | ระดับคุณภาพ                                                                                                                               |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | 4<br>(ดีมาก)                                                                                                                              | 3<br>(ดี)                                                                                                                                               | 2<br>(กำลังพัฒนา)                                                                                                                                           | 1<br>(ต้องปรับปรุง)                                                                                                                             |
| สามารถในการเชื่อมโยง                                                         | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม                                             | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้บางส่วน                                                                        | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                                      | เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง                                                                          |
| 5. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเล็กน้อย | มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จเป็นส่วนใหญ่ | ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรคจนทำให้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่สำเร็จ |
| 6. เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน                                     | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์                                                           | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนใหญ่                                                                               | มีความมุ่งมั่นในการทำงานอย่างรอบคอบ จนงานประสบความสำเร็จเรียบร้อยส่วนน้อย                                                                                   | มีความมุ่งมั่นในการทำงานแต่ไม่มีความรอบคอบ ส่งผลให้งานไม่ประสบความสำเร็จอย่างควร                                                                |