

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร เรื่อง พื้นที่ผิวของกรวย

ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง สอนมาแล้ว 10 ชั่วโมงสอนครั้งนี้ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1. กรวยเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มีจุดยอดจุดหนึ่งที่ไม่อยู่ในระนาบของฐาน และมีด้านข้างของกรวยประกอบด้วยส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างยอดของกรวยกับจุดใดๆบนขอบของฐาน ส่วนประกอบของกรวยได้แก่ ฐาน ยอดกรวย สูงเอียง แกนของกรวย ส่วนสูง
2. แกนของกรวย คือเส้นที่ลากเชื่อมจุดยอดและจุดศูนย์กลางวงกลมที่ฐานของกรวย
3. กรวยตรงจะมีความยาวแกนและความสูงเท่ากันกรวยเอียงจะมีความยาวแกนและความสูงไม่เท่ากัน
4. พื้นที่ผิวของกรวยเท่ากับผลบวกของพื้นที่ฐานกับพื้นที่ผิวข้าง เขียนเป็นสูตรได้  $\pi r l + \pi r^2$

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด

1. หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย (ค 2.1 ม.3/2)
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (ค 2.2 ม.3/1)
3. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน

สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม.3/2)

4. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ (ค 6.1 ม.3/5)

จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวของกรวยได้ (K)
2. หาพื้นที่ผิวของกรวยได้ (K)
3. แสดงวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของกรวยในสถานการณ์ต่างๆได้ (K)
4. มีระเบียบวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

สาระการเรียนรู้

การหาพื้นที่ผิวของกรวย

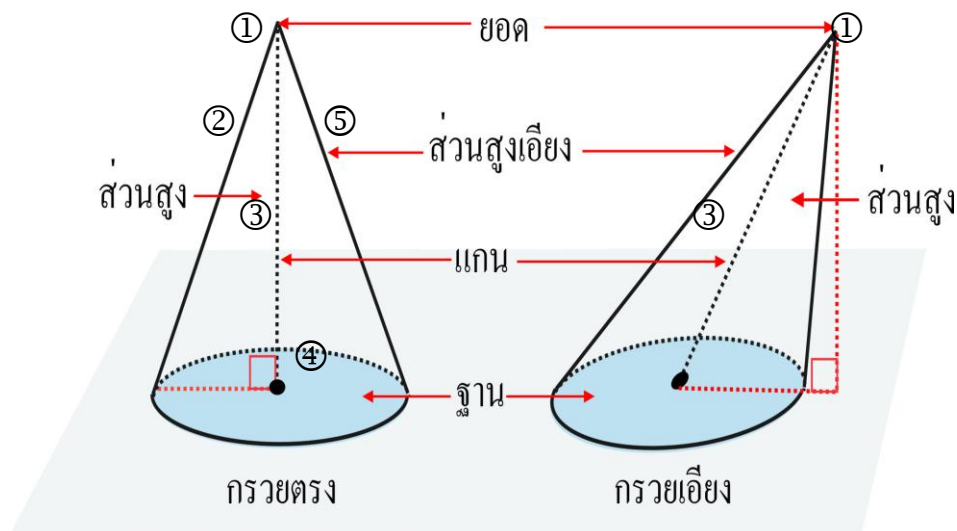
## กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนทบทวนการหาพื้นที่ของวงกลมการหาความยาวของเส้นรอบวงกลม การหารัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง การใช้ทฤษฎีพีทาโกรัส โดยครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันหาคำตอบ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และบทบาทการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้นักเรียนทราบ

### ขั้นปฏิบัติการ

1. ครูให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน โดยใช้กลุ่มเดิมเมื่อการเรียนในช่วงที่แล้ว
2. ครูสนทนากับนักเรียนว่านักเรียนรู้จักกรวยหรือไม่ พร้อมทั้งให้บอกลักษณะของกรวยและยกตัวอย่าง ต่อจากนั้นครูกล่าวว่ากรวยเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มีจุดยอดจุดหนึ่งที่ไม่อยู่ในระนาบของฐาน ครูนำแผ่นป้ายที่แสดงการเรียกชื่อและส่วนต่างๆ ให้นักเรียนสังเกตและศึกษาโดยการถามตอบ ดังนี้



- 1) รูปที่ 1 เป็นกรวยแบบใด เพราะเหตุใด (กรวยตรง เพราะส่วนสูงตรงกับฉากกับจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นฐานของกรวย)
- 2) รูปที่ 2 เป็นกรวยแบบใด เพราะเหตุใด (กรวยเอียง เพราะส่วนสูงตรงไม่ตั้งฉากกับจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นฐานของกรวย)
- 3) จุดที่ 1 เรียกว่าอะไร (จุดยอด)
- 4) จุดที่ 2 เรียกว่าอะไร (สูงเอียง)
- 5) จุดที่ 3 เรียกว่าอะไร (แกนของกรวย)
- 6) จุดที่ 4 เรียกว่าอะไร (ฐานของกรวย)
- 7) จุดที่ 5 เรียกว่าอะไร (ส่วนสูงของกรวย)
- 8) ฐานของกรวยมีลักษณะเป็นอย่างไร (ฐานเป็นรูปวงกลม)
- 9) ยอดกับฐานของกรวยสัมพันธ์กันอย่างไร (มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบ)

เดียวกับฐาน)

3. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปลักษณะพร้อมทั้งส่วนประกอบของกรวย โดยเชื่อมโยงจากความรู้เดิมของนักเรียนและการถาม – ตอบ และการอธิบายข้างต้นของครู ดังนี้

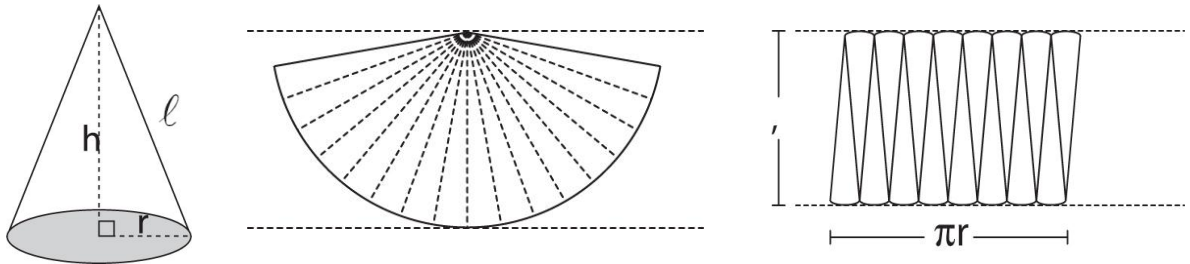
สรุป กรวยเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง และเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างจุดยอดกับจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมที่ 4.1 อัตราส่วนเท่ากันหรือไม่ จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามจากการทำกิจกรรม ครูให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด จากนั้นครูสุ่มให้นักเรียน 1 – 2 กลุ่มนำเสนอผลงานจากการทำกิจกรรม

5. ครูสรุปหลักการทำกิจกรรมที่ 4.1 โดยครูนำกรวยที่ทำจากกระดาษ แล้วนำมาตัดตามขอบวงกลมที่เป็นฐาน และในส่วนที่เป็นผิวข้างให้ตัดจากขอบไปยังจุดยอดของกรวย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมเพิ่มเติมตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างกรวยกระดาษ

ขั้นที่ 2 คลี่กรวยออก แบ่งกรวยออกแล้วตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมโค้งขนาดเล็กหลายๆ ชิ้น ดังนี้



ขั้นที่ 3 พิจารณารูปเมื่อนำแต่ละส่วนมาประกอบกันได้ลักษณะดังนี้

- เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- มีสูงเอียงยาว  $e$  หน่วย
- มีฐานเป็นรูปวงกลมรัศมี  $r$  หน่วย
- เส้นรอบรูปของฐานยาว  $2\pi r$  หน่วย
- ฐานยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูปวงกลมซึ่งยาวเท่ากับ  $\pi r$  หน่วย

ขั้นที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้พิจารณาจากรูปจะได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวของกรวยของกรวย} &= \pi r \times e \\ &= \pi r e \text{ ตารางหน่วย}\end{aligned}$$

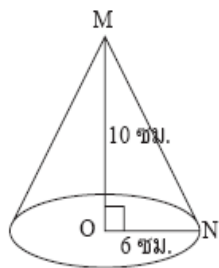
6. ครูซักถามนักเรียนว่า ถ้ากำหนดให้กรวยมีสูงเอียง  $e$  หน่วย และฐานมีรัศมี  $r$  หน่วย จะได้เส้นรอบรูปวงกลมเท่ากับเท่าไร ( $2\pi r$ ) ต่อจากนั้นเมื่อนำมาประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จะได้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานสูง  $e$  หน่วย มีฐานยาวเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงกลม ดังนั้น ฐานของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานยาว  $\pi r$  หน่วย สูง  $e$  หน่วย จึงมีพื้นที่  $\pi r e$  ตารางหน่วย ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยจากสิ่งที่กล่าวมาแล้ว ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวกรวย} &= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ &= \pi r^2 + \pi r e \\ &= \pi r(r+e)\end{aligned}$$

7. ครูแจกใบความรู้ที่เรื่องการหาพื้นที่ผิวของกรวยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแล้วตอบคำถามว่า ถ้าจะหาพื้นที่ผิวของกรวยหาได้อย่างไรให้นักเรียนส่งตัวแทนนำเสนอ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุป และครูยกตัวอย่างการหาพื้นที่ของกรวยอีก 1 - 2 ตัวอย่าง โดยครูให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วช่วยกันสร้างรูปตามที่โจทย์กำหนด แล้วช่วยกันหาคำตอบโดยครูเป็นผู้อธิบาย ได้ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 1** กรวยอันหนึ่งฐานเป็นรูปวงกลม รัศมียาว 6 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร มีพื้นที่ผิวเท่าไร ( $\pi \approx 3.14$ )

**วิธีคิด** 1) สร้างรูปแสดงความสัมพันธ์จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ดังนี้



ให้  $\overline{OM}$  เป็นส่วนสูงของกรวย  $\overline{ON}$  เป็นรัศมีของวงกลม และ  $\overline{MN}$  เป็นสูงเอียงของกรวย

2) เนื่องจากการหาพื้นที่ผิวของกรวยใช้สูงเอียงจากรูป สูงเอียงคือ  $\overline{MN}$  ซึ่งหาได้จากการใช้ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส จะได้ว่า

$$\begin{aligned} MN^2 &= OM^2 + ON^2 \\ &= 10^2 + 6^2 \\ &= 136 \\ MN &= 2\sqrt{34} \\ &\approx 11.66 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

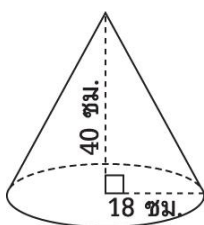
3) แทนค่าความสัมพันธ์ในการหาพื้นที่ผิวข้างของกรวยจากสูตร จะได้

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวกรวย} &= \pi r^2 + \pi r l \\ &\approx (3.14 \times 6^2) + (3.14 \times 6 \times 11.66) \text{ ตารางเซนติเมตร} \\ &\approx 332.71 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น กรวยมีพื้นที่ผิวประมาณ 332.71 ตารางเซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 2** กรวยมีรัศมีของฐานยาว 18 เซนติเมตร สูงตรง 40 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของกรวย

**วิธีคิด** 1) สร้างรูปแสดงความสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์กำหนด



กรวยมีรัศมีของฐานยาว 18 เซนติเมตร สูงตรง 40 เซนติเมตร ( $\pi \approx 3.14$ )

2) วิเคราะห์พิจารณาความสัมพันธ์สิ่งที่โจทย์กำหนด

หาสูงเอียงจากความสัมพันธ์ของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } l^2 &= 40^2 + 18^2 \\ &= 1,924 \\ l &= 43.86 \text{ เซนติเมตร} \end{aligned}$$

3) แทนค่าความสัมพันธ์ที่ได้ในสูตร

$$\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของกรวย} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน} \\ &= \pi r l + \pi r^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (3.14 \times 18 \times 43.86) + (3.14 \times 18 \times 18) \\
 &\approx 2,478.96 + 1,017.36 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\
 &\approx 3,496.32 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

4) สรุปผลการคิดคำนวณ

ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวยประมาณ 3,496.32 ตารางเซนติเมตร

8. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยเกี่ยวกับตัวอย่างที่ 1- 2 หรือไม่ถ้ามีครูอธิบายให้นักเรียนฟังจนเข้าใจแล้วให้ครูให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวของกรวยให้นักเรียนพิจารณาและถามคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์โจทย์และครูเขียนคำตอบของนักเรียนในแผนผังการแก้โจทย์ปัญหาที่ติดไว้บนกระดานดำดังนี้

**จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีรัศมีของฐานยาว 14 เซนติเมตร สูงเอียง 10 เซนติเมตร**

- 1) สิ่ง โจทย์บอกมามีอะไรให้บ้าง ให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดโดยครูเขียนสิ่งที่นักเรียนบอกลงในแผนผังลงในช่องสิ่งที่โจทย์บอก
  - 2) สิ่ง โจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงวิธีแก้ปัญหาโดยครูเขียนสิ่งที่นักเรียนบอกลงในแผนผัง ช่องสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
  - 3) นักเรียนจะดำเนินการแก้ปัญหาตามที่เลือกไว้อย่างไรโดยให้บอกประโยคสัญลักษณ์และวิธีทำ โดยครูเขียนสิ่งที่นักเรียนบอกลงในแผนผังช่องดำเนินการแก้ปัญหา
  - 4) ครูแจกใบกิจกรรมที่ 4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติตามใบกิจกรรมโดยครูคอยแนะนำช่วยเหลือทุกกลุ่ม เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปและเฉลย
9. ครูแจกแบบฝึกทักษะที่ 1 – 2 ในชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 4 เรื่องการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

### ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปหลักเกณฑ์การหาพื้นที่ผิวของกรวย คือ ต้องรู้สูงเอียง ถ้าไม่รู้ต้องหาโดยใช้ทฤษฎีพีทาโกรัสและต้องหารัศมีของฐาน นำมาแทนค่าในสูตร  $\pi r^2 + \pi r l$
2. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาพื้นที่กรวย
 
$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวกรวย} &= \text{พื้นที่ฐาน} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\
 &= \pi r^2 + \pi r l \\
 &= \pi r(r+l)
 \end{aligned}$$

### ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนแบบฝึกทักษะที่ 1 – 2 ในชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 4 เรื่องการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ชุดที่ 4
- ใบความรู้

- ใบกิจกรรม

## 2. แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ ของนักเรียน	1.นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมใน ระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียน ทั้งหมด
2.ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 3.1 -3.2	2.นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3.ตรวจแบบฝึกทักษะ	3. แบบฝึกทักษะที่ 1 – 2	3. นักเรียนทำแบบฝึกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

### บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน

(นางศรีทอง ชัยชนะ)

### บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

#### ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ.....

#### ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา

(นายเสถียร บุราชรินทร์)

วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

## กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร เรื่อง ปริมาตรของกรวย

ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง สอนมาแล้ว 11 ชั่วโมง สอนครั้งนี้ 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กรวย เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐานและเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดกับจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรง

พื้นที่ผิวของกรวยหาได้จากพื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐาน หรือ  $\pi rl + \pi r^2$

กรวยและทรงกระบอกมีรัศมีและความสูงของเท่ากัน

ปริมาตรของกรวย =  $\frac{1}{3}$  ของปริมาตรของทรงกระบอก

$$\text{หรือ } V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

เมื่อ	r	แทน	รัศมีของฐานกรวย
	V	แทน	ปริมาตรของกรวย
	h	แทน	ความสูงของกรวย

## ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

## ตัวชี้วัด

1. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลม (ค 2.1 ม.3/2)
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (ค 2.2

ม.3/1)

3. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลม (ค 3.1 ม.3/1)

4. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม.3/2)

5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ (ค 6.1 ม.3/5)

## จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยได้ (K)
2. หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวยได้ (K)
3. แสดงวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรในสถานการณ์ต่างๆ (K)
4. มีระเบียบวินัย ใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

## สาระการเรียนรู้

การหาปริมาตรของกรวย

## กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับลักษณะของกรวยและสรูปสูตรในการหาพื้นที่ผิวของกรวย
2. ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้การถามตอบ เรื่อง ส่วนต่างๆ ของกรวยและการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่างๆ เช่นสามเหลี่ยมและวงกลมและทฤษฎีพีทาโกรัส

### ขั้นปฏิบัติการ

1. ครูนำขนมที่บรรจุในกรวยขนาดต่างๆ กัน โดยให้นักเรียนพิจารณาการเลือกซื้อแล้วให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันตัดสินใจว่าควรเลือกขนมที่บรรจุในกรวยใดจึงจะได้เปรียบกว่ากันให้ร่วมกันอภิปราย
2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน จากนั้นแจกอุปกรณ์ให้กับนักเรียน ได้ทรงกระบอกกรวย ที่มีความสูงและรัศมีของฐานเท่ากับทรงกระบอก (นักเรียนอาจสร้างกรวยขึ้นมาใหม่ก็ได้) น้ำหรือทรายและบีกเกอร์หรือทรงกระบอก จากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรม 4.3
3. จากกิจกรรมที่ 4.3 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนจากจากกิจกรรมและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถาม ดังนี้
  - 1) ในขั้นที่ 1 ปริมาตรของกรวยและทรงกระบอกสัมพันธ์กันอย่างไร (ปริมาตรของกรวย 1 กรวยเท่ากับ  $\frac{1}{3}$  ของปริมาตรทรงกระบอก)
  - 2) ในขั้นที่ 2 ปริมาตรของกรวยและปริมาตรของทรงกระบอกสัมพันธ์กันอย่างไร (ปริมาตรของกรวย 2 กรวยเท่ากับ  $\frac{2}{3}$  ของปริมาตรทรงกระบอก)
  - 3) ในขั้นที่ 3 ปริมาตรของกรวยและทรงกระบอกสัมพันธ์กันอย่างไร (ปริมาตรของกรวย 3 กรวยเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอก)
  - 4) ปริมาตรของกรวยที่มีความสูงและรัศมีเท่ากับทรงกระบอกมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (ปริมาตรของกรวยหนึ่งกรวยเท่ากับหนึ่งในสามของปริมาตรทรงกระบอกที่มีรัศมีฐานเท่ากันและความสูงเท่ากัน)
  - 5) เมื่อเปลี่ยนขนาดของกรวยและทรงกระบอกความสัมพันธ์ของปริมาตรของกรวยและทรงกระบอกเหมือนเดิมหรือไม่ (เหมือนเดิม)
4. ถ้าทรงกระบอกและกรวยมีความสูงเท่ากันและรัศมีของฐานเท่ากันแล้วปริมาตรของกรวยเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกหรือไม่ (นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ)
5. ถ้าต้องการตรวจสอบว่า ความคิดข้างต้น ถูกต้องหรือไม่ นักเรียนคิดว่าจะใช้การปฏิบัติกิจกรรมเหมือนกับการหาปริมาตรของพีระมิดกับปริซึมหรือไม่ เพราะเหตุใด (ได้ เพราะว่าใช้ความยาวของเส้นรอบฐานและความสูงเหมือนกันต่างกันเฉพาะฐานของพีระมิดกับปริซึมเป็นรูปเหลี่ยมแต่กรวยและทรงกระบอกเป็นวงกลม)
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกรวยกับปริมาตรของทรงกระบอกโดยเชื่อมโยงจากกิจกรรมและคำตอบที่ได้ข้างต้นและครูอธิบายตรวจสอบความถูกต้องเพิ่มเติม ดังนี้ ปริมาตรของกรวย =  $\frac{1}{3}$  ของปริมาตรของทรงกระบอก

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

เมื่อ  $V$  แทน ปริมาตรของกรวย

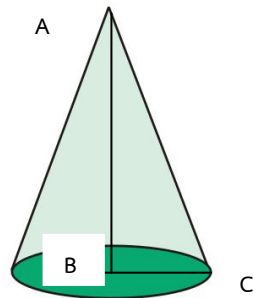
$r$  แทน รัศมีของฐานกรวย

$h$  แทน ความสูงของกรวย

7. ครูยกตัวอย่างเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยให้นักเรียนพิจารณาพร้อมทั้งอธิบายประกอบ ดังนี้

**ตัวอย่างที่ 1** กรวยฐานรูปวงกลมรัศมี 12 เซนติเมตร สูงเอียง 20 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเท่าไร  
วิธีคิด

1) สร้างรูปเพื่อให้มองเห็นภาพและง่ายต่อความเข้าใจยิ่งขึ้น ดังนี้



ให้  $\overline{AB}$  เป็นความสูงของกรวย

$\overline{BC}$  เป็นรัศมีของวงกลมซึ่งเป็นฐานของกรวย

$\overline{AC}$  เป็นสูงเอียง

2) วิเคราะห์พิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนด เพื่อหาความสูงของกรวย โดยใช้ความสัมพันธ์ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากหรือทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

$$\text{เนื่องจาก } BC = 12 \text{ เซนติเมตร}$$

$$AC = 20 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้องการ } \overline{AB} \text{ จะได้ } AB^2 &= AC^2 - BC^2 \\ &= (20)^2 - (12)^2 \\ &= 256 \end{aligned}$$

$$AB = \sqrt{256}$$

$$AB = 16 \text{ เซนติเมตร}$$

3) แทนค่าสิ่งที่โจทย์กำหนดในสูตรเพื่อหาปริมาตรของกรวย

$$\text{นั่นคือ } \text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.14 \times 12^2 \times 16$$

$$\approx 2,411.52 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

นั่นคือ กรวยมีปริมาตรประมาณ 2,411.52 ลูกบาศก์เซนติเมตร

8. ครูวาดรูปกรวยบนกระดานแล้วให้นักเรียนกำหนดค่าของส่วนต่างๆ และให้นักเรียนช่วยกันหาปริมาตร และให้แต่ละกลุ่มสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกรวยและปริมาตรของทรงกระบอก จากนั้นครูทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว จากนั้นครูเขียนโจทย์ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 จงหาความสูงของกรวยที่มีปริมาตร 2,120 ลูกบาศก์เซนติเมตร และรัศมีของฐาน 12 เซนติเมตร (กำหนดให้  $\pi = \frac{22}{7}$ )

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจากปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ 2,120 &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times (12)^2 \times h \\ h &= \frac{2120 \times 3 \times 7}{22 \times 12 \times 12} \\ &\approx 14 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

**ตอบ** ดังนั้น ความสูงของกรวยประมาณ 14 เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 3 จงหารัศมีของฐานกรวยที่มีปริมาตร 58.875 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีความสูง 9 เซนติเมตร (กำหนดให้  $\pi = 3.14$ )

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจากปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ 58.875 &= \frac{1}{3} \times 3.14 \times (r)^2 \times 9 \\ r^2 &\approx \frac{58.875 \times 3}{3.14 \times 9} \\ &\approx 6.25 \\ &\approx (2.5)^2 \text{ เซนติเมตร}\end{aligned}$$

**ตอบ** ดังนั้น รัศมีของกรวยประมาณ 2.5 เซนติเมตร

จากตัวอย่างที่ 2- 3 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์

- การหาความสูงและรัศมีของฐานในตัวอย่างที่ 2 – 3 ต้องใช้ความรู้เรื่องใดบ้าง (ต้องใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของกรวยกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แต่ในตัวอย่างที่ 3 ไม่เป็นสมการเชิงเส้น จึงต้องใช้ความรู้การถอดรากที่สองของจำนวนจริง)

- ถ้าค่าของ h และ r ที่คำนวณได้ในตัวอย่างที่ 2 และ 3 เป็นจำนวนเต็ม ต้องตอบเป็นค่าประมาณเสมอหรือไม่เพราะเหตุใด (ใช้เพราะว่าปริมาตรของกรวยคำนวณจากสูตรที่มีค่า  $\pi$  จึงต้องเป็นค่าประมาณเสมอแม้ว่าการคำนวณจะมีค่าประกอบจาก  $\frac{22}{7}$  ได้แต่  $\frac{22}{7}$  เป็นค่าประมาณของ  $\pi$ )

ตัวอย่างที่ 4 ขนมกรวยวัดรัศมีได้ 3 เซนติเมตร สูง 14 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่าใด (กำหนด  $\pi \approx 3.14$ )

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{เนื่องจาก ปริมาตรของขนมกรวย} &= \pi r^2 h \\ \text{เมื่อ } r &\text{ แทน รัศมีของฐานขนมกรวย} \\ h &\text{ แทน ความสูงของขนมกรวย} \\ \text{ดังนั้น ปริมาตรของขนมกรวย} &\approx \frac{1}{3} \times 3.14 \times 3^2 \times 14 \\ &\approx 132 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ฉะนั้น ปริมาตรของขนมกรวยประมาณ 132 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 5** กรวยอันหนึ่งสูง 1 ฟุต มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 5 ฟุต 10 นิ้ว จงหาปริมาตรของกรวย (กำหนด  $\pi \approx 3.14$ )

**วิธีทำ** เนื่องจาก ปริมาตรของกรวย  $= \frac{1}{3} \pi r^2 h$

เมื่อ  $r$  แทน รัศมีของฐานกรวย ซึ่งรัศมีของฐานกรวยยาว  $\frac{70}{2} = 35$  นิ้ว

$h$  แทน ความสูงของกรวย ซึ่งความสูงของกรวยยาว 12 นิ้ว

ดังนั้น ปริมาตรของกรวย  $= \frac{1}{3} (3.14) (35)^2 (12)$

$\approx 15,400$  ลูกบาศก์นิ้ว

ฉะนั้น ปริมาตรของกรวยประมาณ 15,400 ลูกบาศก์นิ้ว

**ตัวอย่างที่ 6** กรวยอันหนึ่งสูงเอียงยาว 17 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 16 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของกรวย (กำหนด  $\pi \approx 3.14$ )

**วิธีทำ** เนื่องจาก ปริมาตรของกรวย  $= \frac{1}{3} \pi r^2 h$

ให้  $l$  แทน ความยาวของสูงเอียง ดังนั้น  $l = 17$  เซนติเมตร

$r$  แทน รัศมีของฐานกรวย ดังนั้น  $r = \frac{16}{2} = 8$  เซนติเมตร

$h$  แทน ความสูงของกรวย ซึ่ง  $h$  หาได้จาก

$$h^2 = 17^2 - 8^2$$

$$= 225$$

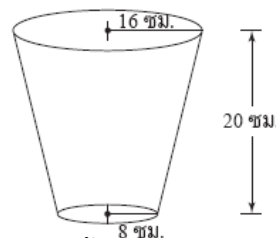
$$h = 15$$

ดังนั้น ปริมาตรของกรวย  $= \frac{1}{3} (3.14) (8)^2 (15)$

$\approx 1,004.8$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

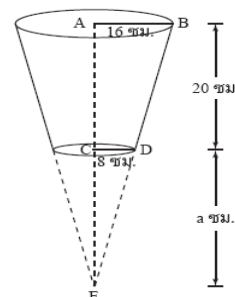
ฉะนั้น ปริมาตรของกรวยประมาณ 1,004.8 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 7** ถังทรงกรวยตัวยอดมีขนาดดังรูปจะมีปริมาตรเป็นเท่าไร



9. ครูซักถามนักเรียนถึงวิธีการหาคำตอบจากนั้นครูแนะนำและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ดังนี้  
ลากเส้นต่อกรวยตัวยอดให้เป็นกรวย แล้วคำนวณความสูงของกรวยก่อนที่จะตัวยอดและความสูงของกรวยในส่วนที่ตัดออก แล้วคำนวณหาปริมาตรได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \triangle ECD &\sim \triangle EAB \\ \frac{EC}{EA} &= \frac{CD}{AB} \\ \frac{a}{a+20} &= \frac{8}{16} \\ 16a &= 8(a+20) \end{aligned}$$



$$16a = 8a + 160$$

$$8a = 160$$

$$a = 20$$

ดังนั้น กรวยก่อก่อนตัดยอมีความสูง  $20+20 = 40$  เซนติเมตร รัศมีของฐานเท่ากับ 16 เซนติเมตร

มีปริมาตร  $\frac{1}{3} \times \pi \times 16^2 \times 40 \approx 10,717.87$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ยอดกรวยตัดออกมีความสูง 20 เซนติเมตร รัศมีของฐานเท่ากับ 8 เซนติเมตร

มีปริมาตร  $\frac{1}{3} \times \pi \times 8^2 \times 20 \approx 1,339.73$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ปริมาตรของกรวยตัดยอประมาณ  $10,717.87 - 1,339.73$  ลูกบาศก์เซนติเมตร  
 $\approx 9,378.14$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

กรวยตัดยอมีปริมาตรประมาณ 9,378.14 ลูกบาศก์เซนติเมตร

10. ครูกำหนดประเด็นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- นักเรียนคิดว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยหรือไม่ เพราะเหตุใด (คำตอบมีหลากหลายตามพื้นฐานความรู้ของนักเรียน ซึ่งส่วนมากจะตอบไม่ได้ใช้เพราะว่าในชีวิตไม่ได้เกี่ยวข้องกับกรวย)

11. ครูให้นักเรียนจับคู่แล้วช่วยกันหาคำตอบของกิจกรรมในแบบฝึกที่ 3 – 4 ในชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 4 แล้วครูสุ่มให้ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน แล้วครูและเพื่อนๆ ตรวจสอบความถูกต้อง

### ขั้นสรุป

ให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนการหาปริมาตรของกรวยและสรุปขั้นตอนการหาปริมาตรของกรวยตัดยอ

### ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 4 การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### 1. สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 4 การหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย
- ทราย
- กรวยพลาสติก
- กระดาษแข็ง

#### 2. แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ ของนักเรียน	1.นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมใน ระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียน ทั้งหมด
2.ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 4.3	2.นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3.ตรวจแบบฝึกทักษะ	3.แบบฝึกทักษะที่ 3 - 4	3.นักเรียนทำแบบฝึกผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4.ตรวจแบบทดสอบ ย่อย	4.แบบทดสอบย่อยชุดที่ 4 เรื่องการหาพื้นที่ผิวและ ปริมาตรของกรวย	4.นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน  
(นางศรียทอง ชัยชนะ)

บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....  
(.....)  
วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา  
(นายเสถียร บุราชรินทร์)  
วันที่ ..... เดือน.....พ.ศ.....



\* อุปกรณ์กีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส มีลักษณะอย่างไรและเรียกว่าอะไร (แนวตอบ เป็นทรงกลม เรียกว่าทรงกลม)

### ขั้นปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วนำทรงกลมมาหนึ่งลูก เช่น ลูกปิงปอง ลูกฟุตบอล หรือผลไม้ที่มีลักษณะกลม แล้วให้ช่วยกันพิจารณาว่าจะหาปริมาตรของทรงกลมได้อย่างไร นำเสนอความคิดในกลุ่ม แล้วนำมาเสนอในห้องเรียน แล้วร่วมกันพิจารณาว่าแนวคิดของใครเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้

2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อ โดยนำผลไม้ทรงกลมมาหนึ่งผล ผ่าผลไม้ให้ผ่านจุดศูนย์กลางของทรงกลมจนกระทั่งได้ชิ้นเล็กๆ

3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าผลไม้ชิ้นนั้นมีรูปร่างเป็นทรงเรขาคณิตสามมิติที่มีชื่อว่าอะไร และถ้าสมมติทรงกลมนี้มีรัศมี  $r$  หน่วย และผลไม้ชิ้นเล็กๆ มีพื้นที่ฐาน  $a$  หน่วย ผลไม้ชิ้นเล็กๆ จะมีปริมาตรเป็นเท่าไร

4. จากนั้นครูให้นักเรียนดูลักษณะของลูกบอล ลูกปิงปอง ลูกแก้ว หรือลูกกอล์ฟ เป็นต้น แล้วให้นักเรียนตอบคำถามว่า ทำไมเราจึงเรียกลักษณะของลูกบอล ลูกปิงปอง ลูกแก้ว หรือลูกกอล์ฟว่าทรงกลม

5. ครูแจกบัตรภาพลูกบอล (ภาพที่ 1-8) ให้นักเรียนคนละ 1 ใบ จากนั้นให้นักเรียนหาจุดศูนย์กลางของทรงกลมนั้น

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของทรงกลมจนได้ว่ารูปเรขาคณิตสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบและจุดทุกจุดบนผิวโค้งอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกว่า ทรงกลมจุดคงที่เรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม ระยะที่เท่ากัน เรียกว่า รัศมีของทรงกลม

7. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

\*นักเรียนมีแนวคิดในการหาปริมาตรของทรงกลมอย่างไร

(อาจใช้การเติมลมให้เต็มทรงกลม แล้วนำไปวัดด้วยเครื่องวัดเช่นเดียวกับการวัดลมยางของล้อรถยนต์)

8. ครูสาธิตวิธีการหาปริมาตรของทรงกลม โดยการตวงทรายจากพลาสติกครึ่งทรงกลมใส่ในทรงกระบอก ทำซ้ำๆ จนเต็มทรงกระบอก จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ตอบคำถามลงในกิจกรรมที่

### 5.1 เรื่อง ขั้นตอนการหาปริมาตรของทรงกลม

9. ครูสุ่มเลือกนักเรียน 3 กลุ่ม ออกนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 5.1 โดยไม่เข้ากลุ่มกับที่นำเสนอไปแล้ว ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยกิจกรรมที่ 5.1 แล้วช่วยกันสรุปจนได้ว่า ปริมาตรของทรงกลม เท่ากับ  $\frac{4}{3} \pi r^3$  เมื่อ  $r$  เท่ากับรัศมีของทรงกลม

10. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

\*รัศมีของทรงกลมมีความสำคัญอย่างไรในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม (ถ้าหากไม่ทราบรัศมีก็ไม่สามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมโดยใช้สูตรได้)

11. นักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมอีกครั้ง

12. ครูแจกตารางการคำนวณหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบอย่างรวดเร็ว 3 ข้อ เช่น

- ทรงกลมมีรัศมียาว 3 หน่วย

- ทรงกลมมีรัศมียาว 1.5 หน่วย
- ทรงกลมมีรัศมียาว 8 หน่วย

13. นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของทรงกลม แล้วส่งให้ครูตรวจสอบอีกครั้งครูกล่าวว่าในการหาสูตรปริมาตรของทรงกลมในรูปทั่วไป อาจใช้ความรู้ในเรื่องพื้นที่ผิวของทรงกลมและปริมาตรของพีระมิด ครูอธิบายและสาธิตตัวอย่างจนนักเรียนสามารถสรุปสูตรได้สูตร ปริมาตรของทรงกลม  $= \frac{4}{3}\pi r^3$  เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของทรงกลม

14. ครูนำเสนอตัวอย่างที่ 1- 4 ให้นักเรียนศึกษา

**ตัวอย่างที่ 1** ถังน้ำทรงกลมรัศมีภายใน 50 เซนติเมตร จะจุน้ำได้กี่ลิตร

ให้นักเรียนอ่านโจทย์และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการหาคำตอบข้อนี้และครูเขียนบนกระดาน

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ จากสูตร} \quad \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ \text{ทรงกลมรัศมี 50 เซนติเมตร มีปริมาตร} &= \frac{4}{3} \times 3.14 \times (50)^3 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ &\approx 523,333.33 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ &\approx \frac{523333.33}{1000} \text{ ลิตร} \\ &\approx 523.33 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น จะจุน้ำได้ 523.33 ลิตร

**ตัวอย่างที่ 2** ลูกบอลพลาสติกใบหนึ่งมีพื้นที่ผิว  $64\pi$  ตารางเซนติเมตร ถ้าผ่าครึ่งลูกบอลพลาสติกใบนี้ไปบรรจุน้ำ จะจุน้ำได้เท่าไร

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่ผิวของลูกบอล} \quad 4\pi r^2 &= 64\pi \\ r^2 &= 16 \\ r &= 4 \\ \text{ปริมาตรครึ่งทรงกลม} &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{2}{3}\pi \times 4^3 \\ &= \frac{128}{3}\pi \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 3** แท่งตะกั่วทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร นำมาหลอมทำเป็นลูกป็นทรงกลมซึ่งมีรัศมี 0.3 เซนติเมตร จะได้ลูกป็นกี่ลูก

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{ปริมาตรทรงกระบอก} &= \pi r^2 h \\ \text{ปริมาตรแท่งตะกั่วทรงกระบอก} &= \pi \times 6^2 \times 5 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ &= 180\pi \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ \text{ปริมาตรลูกป็นทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3}\pi \times (0.3)^3 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ \text{ได้ลูกป็น} \quad \frac{180\pi}{\frac{4}{3}\pi(0.3)^3} &= \frac{180}{0.036} \quad \text{ลูก} \\ &= 5,000 \quad \text{ลูก} \end{aligned}$$

**ตัวอย่างที่ 4** ลูกเหล็กท่อน้ำหนักลูกหนึ่งมีความยาวโดยรอบ  $14\pi$  เซนติเมตร ถ้าเหล็ก 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 7.8 กรัม ลูกเหล็กท่อน้ำหนักนี้จะหนักกี่กิโลกรัม กำหนด  $\pi \approx \frac{22}{7}$

**วิธีทำ** สูตรเส้นรอบวงของวงกลม =  $2\pi r$   
ต้องการหารัศมีของทรงกลม

$$\text{ดังนั้น } 2\pi r = 14\pi$$

$$r = 7$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$$

$$= \frac{4,312}{3} \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{น้ำหนักของลูกท่อน้ำหนัก} = \frac{4,312}{3} \times 7.8 \quad \text{กรัม}$$

$$= 11.2112 \quad \text{กิโลกรัม}$$

### ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการชุดที่ 5 แบบฝึกที่ 1 – 5 แล้วสุ่มให้ นักเรียนออกมาเฉลยบนกระดานดำโดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

2. ให้นักเรียนสรุปสูตรในการหาปริมาตรของทรงกลม เพื่อเป็นการทบทวนและตรวจสอบความจำของนักเรียน แล้วทำแบบฝึกทักษะ และให้นักเรียนตรวจและให้คะแนนความถูกต้อง โดยครูสุ่มให้เพื่อนมาเฉลยหน้าห้องเรียน

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 5 การหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม
- ทราย
- ลูกบอล
- กระดาษแข็ง

#### แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน	1. นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมในระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด
2. ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 5.1	2. นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ตรวจแบบฝึกทักษะ	3. แบบฝึกทักษะที่ 1 - 5	3. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน

(นางศรีทอง ชัยชนะ)

บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ข้อเสนอแนะ

.....

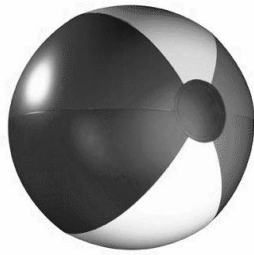
.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา

(นายเสถียร บุราชรินทร์)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....

## บัตรภาพ



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3



ภาพที่ 4



ภาพที่ 5



ภาพที่ 6



ภาพที่ 7



ภาพที่ 8

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกลม

ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง สอนมาแล้ว 14 ชั่วโมง สอนครั้งนี้ 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

1. ทรงกลมเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่ทุกๆ จุดบนพื้นที่ผิวจะอยู่ห่างจากจุดจุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน ซึ่งเรียกจุดนั้นว่าจุดศูนย์กลางของทรงกลม
2. พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับสี่เท่าของพื้นที่วงกลม

## ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

## ตัวชี้วัด

1. หาพื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก (ค2.1 ม.3/1)
2. หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลม (ค2.1 ม.3/2)
3. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ (ค2.2

ม.3/1)

4. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลม (ค3.1 ม.3/1)
5. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาใน

สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค6.1 ม.3/2)

6. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ (ค6.1 ม.3/5)

## จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของทรงกลมได้ (K)
2. อธิบายขั้นตอนการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมได้ (K)
3. หาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมได้ (K)
4. มีระเบียบวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)
5. มีทักษะการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการ

ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

## สาระการเรียนรู้

## พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

## กิจกรรมการเรียนรู้

## ขั้นนำ

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งของที่พบในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะเป็นรูปสามมิติ เช่น ลูกบอล ลูกบด โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างและให้ความหมายว่าทำไมนักเรียนถึงคิดว่าเป็นรูปสามมิติ
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับกีฬาที่ชอบเล่นมากที่สุดแล้วตั้งคำถาม

\* กีฬานิดนั้นต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง (แนวตอบ ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียน)

\* อุปกรณ์กีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส มีลักษณะอย่างไรและเรียกว่าอะไร (แนวตอบ เป็นทรงกลม เรียกว่าทรงกลม)

\* นักเรียนคิดว่าการหาพื้นที่ผิวของทรงกลมจะใช้แนวคิดโดยตัดทรงกลมออกแล้วคลี่ให้เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติได้หรือไม่เพราะเหตุใด (แนวตอบ คำตอบอาจจะหลากหลายตัวอย่างเช่น ไม่น่าจะใช้การคลี่ออกเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติได้ เพราะว่าทรงกลมไม่มีด้านที่เป็นรูปเหลี่ยมเลย)

### ขั้นปฏิบัติการ

1. ครูนำเสนอสถานการณ์เกี่ยวกับเรื่องสิ่งของที่มีลักษณะกลมให้นักเรียนตอบคำถามว่ามีอะไรที่มีลักษณะกลมๆ ครูอธิบายให้นักเรียนทราบว่า ทรงกลมเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่ทุกๆ จุดบนพื้นที่ผิวจะอยู่ห่างจากจุดจุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุดนั้นว่าจุดศูนย์กลางของทรงกลม

2. ให้นักเรียนหาลูกบอลพลาสติกทรงกลมขนาดใดขนาดหนึ่งมาหนึ่งลูก และทรงกระบอกที่มีรัศมีเป็นสองเท่าของทรงกลมนั้น แล้วพิจารณาว่าจะหาพื้นที่ผิวของทรงกลมนั้นได้อย่างไร แล้วนำมาเสนอแนวคิดในชั้นเรียนต่อนั้นครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาว่าแนวคิดใดน่าจะเหมาะสมมากที่สุด แล้วให้นักเรียนลองลงมือกระทำเพื่อหาพื้นที่ผิวทรงกลมนั้นๆ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 5.2 มันแปลกดีนะ ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาคำตอบของแต่ละกลุ่ม

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3 - 4 คน จากนั้นให้นำอุปกรณ์ที่เตรียมไว้แต่ละกลุ่ม ได้แก่ ลูกเทนนิส ดินน้ำมัน ด้าย มีดหรือคัตเตอร์ วัตถุทรงกระบอก นำมาทำกิจกรรมเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมที่ 5.2 มันแปลกดีนะ

4. ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนจากการทำกิจกรรมข้างต้นเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของทรงกลม ดังนี้

1) จากวิธีที่ 1 เส้นด้ายที่พันรอบครึ่งหนึ่งของทรงกลมายาวเป็นกี่เท่าของเส้นด้ายที่พันขดอยู่บนพื้นที่หน้าตัดของทรงกลม (2 เท่า)

2) นักเรียนคิดว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ผิวของทรงกลมเป็นกี่เท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม (2 เท่า)

3) จากวิธีที่ 1 พื้นที่ผิวของทรงกลมมีค่าเท่าใด (4 เท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม หรือ  $4\pi r^2$ )

4) จากวิธีที่ 2 เส้นด้ายที่พันครึ่งหนึ่งของทรงกลมมีความยาวสัมพันธ์กับเส้นด้าย ที่พันรอบครึ่งหนึ่งของทรงกระบอกอย่างไร (มีความยาวเท่ากัน)

5) จากวิธีที่ 2 ทำให้ทราบว่าพื้นที่ผิวของทรงกลมมีค่าเป็นอย่างไร ( $\frac{1}{2}$  ของพื้นที่ผิวของทรงกลม เท่ากับ  $\frac{1}{2}$  ของพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก)

6) จากวิธีที่ 2 นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าพื้นที่ผิวของทรงกลมกับพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอกสัมพันธ์กันอย่างไร (พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก เมื่อความยาวของสองเท่าของรัศมีทรงกลมเท่ากับความสูงของทรงกระบอก หรือ  $4\pi r^2$ )

5. ให้นักเรียนจับคู่กันศึกษาในใบกิจกรรมที่ 5.3 และร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมและใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ดังนี้

\* นักเรียนคิดว่าวิธีปฏิบัติที่นำเสนอสามารถปฏิบัติได้หรือไม่เพราะเหตุใด (แนวตอบ นักเรียนสามารถตอบทั้งได้หรือไม่ได้อย่างอิสระ เช่น สามารถทำได้โดยการทำกิจกรรมนี้ต้องใช้ความพยายามและระมัดระวังในการปฏิบัติอย่างยิ่ง)

\* ถ้าปฏิบัติไม่ได้ โดยแนวคิดนี้นักเรียนยอมรับเหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ (แนวตอบ ยอมรับได้)

6. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

\* นักเรียนมีแนวคิดในการหาพื้นที่ผิวของทรงกลมอย่างไร

(อาจใช้กระดาษห่อแล้วนำกระดาษมาคำนวณหาพื้นที่)

\* นักเรียนมีวิธีอื่นๆ ในการหาพื้นที่ผิวของทรงกลมอีกหรือไม่ ทำอย่างไร

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสูตรการหาพื้นที่ของทรงกลมอีกครั้ง

พื้นที่ผิวของทรงกลม  $= 4\pi r^2$  เมื่อ  $r$  เป็นรัศมีของวงกลม

8. ครูนำเสนอตัวอย่างที่ 1 - 2 ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบและครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์

ตัวอย่างที่ 1 ทรงกลมลูกหนึ่งมีรัศมี 3 เซนติเมตร จงคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกลม

(กำหนด  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

วิธีทำ เนื่องจากพื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับ  $4\pi r^2$  เมื่อ  $r$  เป็นรัศมีของทรงกลม

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} &= 4\pi r^2 \\ &\approx 4 \times \frac{22}{7} \times (3)^2 \\ &\approx 4 \times \frac{22}{7} \times 3 \times 3 \\ &\approx 113.14 \text{ ตารางเซนติเมตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลมนี้น่าจะประมาณ 113 ตารางเซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 กระดาษครึ่งทรงกลมใบหนึ่งมีปริมาตร  $18\pi$  ลูกบาศก์นิ้ว จงคำนวณหา

- 1) รัศมีของกระดาษ
- 2) พื้นที่ผิวด้านในของกระดาษ

วิธีทำ 1) เนื่องจากปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ  $\frac{4}{3}\pi r^3$

$$\begin{aligned}\text{จะได้ปริมาตรของครึ่งทรงกลม} &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{2}{3}\pi r^3\end{aligned}$$

ซึ่งปริมาตรของกระดาษรูปครึ่งทรงกลมเท่ากับ  $18\pi$

$$\begin{aligned}\text{จะได้} \quad \frac{2}{3}\pi r^3 &= 18\pi \\ r^3 &= 18\pi \times \frac{3}{2} \times \frac{1}{\pi} \\ &= 27\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= 3 \text{ นิ้ว} \\
 \text{ดังนั้นกระโถนใบนี้มีรัศมีเท่ากับ 3 นิ้ว} \\
 2) \text{ เนื่องจากพื้นที่ผิวทรงกลมเท่ากับ } &4\pi r^2 \\
 \text{จะได้พื้นที่ผิวของครึ่งทรงกลม} &= \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 \\
 &= 2\pi \times 3^2 \\
 &= 18\pi \text{ ตารางนิ้ว}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น พื้นที่ผิวด้านในของกระโถนเท่ากับ  $18\pi$  ตารางนิ้ว

จากตัวอย่างที่ 1 – 2 ครูให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้

\* ข้อมูลที่กำหนดเพียงพอที่จะหาพื้นที่ผิวของทรงกลมหรือไม่ (แนวตอบ เพียงพอ)

\* คำตอบเป็นค่าประมาณหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวตอบ เป็นค่าประมาณเพราะว่าสูตรการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมจะมีค่า  $\pi$ )

\* จะต้องแก้สมการหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวตอบ ตัวอย่างที่ 1 ไม่ต้องแก้สมการเพราะโจทย์กำหนดรัศมีมาให้แล้ว ส่วนตัวอย่างที่ 2 ต้องแก้สมการเพื่อหารัศมี)

\* นักเรียนคิดว่าในชีวิตจริงจะมีกระโถนครึ่งวงกลมหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวตอบ อาจจะมีเพราะสามารถสร้างขึ้นมาได้)

\* การหาพื้นที่ผิวด้านในของกระโถนต้องใช้รัศมีภายนอกลบด้วยรัศมีภายในหรือไม่ (แนวตอบ ได้ ถ้ากำหนดรัศมีให้)

9. ครูยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มเติมอีก 1 – 3 ตัวอย่าง เช่น

**ตัวอย่างที่ 3** ภาชนะเก็บน้ำครึ่งทรงกลมรัศมีภายนอก 12 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวภายนอกเป็นเท่าใด ให้นักเรียนอ่านโจทย์และแสดงวิธีทำโดยครูเป็นผู้อธิบาย ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลม} &= \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน} \\
 &= 2\pi r^2 + \pi r^2 \\
 &= 3\pi r^2
 \end{aligned}$$

เมื่อ  $r = 12$  เซนติเมตร จะได้

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลม} &\approx 3 \times 3.14 \times 12 \times 12 \quad \text{ตารางเซนติเมตร} \\
 &\approx 1,356.48 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น มีพื้นที่ผิวภายนอกประมาณ 1,356.48 ตารางเซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 4** ทรงกลมลูกหนึ่งมีปริมาตรเป็นสามเท่าของพื้นที่ผิว จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมนี้

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\
 \text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} &= 4\pi r^2 \\
 \frac{4}{3}\pi r^3 &= 3(4\pi r^2) \\
 r^3 &= 9r^2 \\
 r &= 9
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม} &= 2r \text{ เซนติเมตร} \\
 &= 2(9) \text{ เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

$$= 18 \text{ เซนติเมตร}$$

**ตัวอย่างที่ 5** ลูกเหล็กทึมน้ำหนักลูกหนึ่งมีความยาวโดยรอบ  $14\pi$  เซนติเมตร ถ้าเหล็ก 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 7.8 กรัม ลูกเหล็กทึมน้ำหนักนี้จะหนักกี่กิโลกรัม กำหนด  $\pi \approx \frac{22}{7}$

**วิธีทำ** สูตรเส้นรอบวงของวงกลม  $= 2\pi r$

ต้องการหารัศมีของทรงกลม

$$\text{ดังนั้น } 2\pi r = 14\pi$$

$$r = 7$$

$$\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$= \frac{4,312}{3} \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

$$\text{น้ำหนักของลูกทึมน้ำหนัก} = \frac{4,312}{3} \times 7.8 \quad \text{กรัม}$$

$$= 11.2112 \quad \text{กิโลกรัม}$$

10. นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด

**\*รัศมีของทรงกลมมีความสำคัญอย่างไรในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม**

(ถ้าหากไม่ทราบรัศมีก็ไม่สามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมโดยใช้สูตรได้)

11. นักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลมอีกครั้งพร้อมทั้งยกตัวอย่างเพิ่มเติมอีกครั้ง เช่น

**ตัวอย่างที่ 1** ถังเก็บน้ำมันแห่งหนึ่งมีรูปเป็นทรงกลม รัศมีภายนอกยาว 1.5 เมตร ต้องการทาสีรอบนอกถัง โดยเว้นเนื้อที่ที่เป็นส่วนรองรับถังซึ่งคิดเป็นพื้นที่ 7.25 ตารางเมตร สีชนิดที่ใช้ 1 ลิตร ทาได้พื้นที่ประมาณ 2 ตารางเมตร ในการทาสีครั้งนี้จะต้อง ใช้สีทั้งหมดประมาณกี่ลิตร

**วิธีทำ** พื้นที่ผิวของถังเก็บน้ำมัน  $= 4\pi r^2$  เมื่อ  $r$  แทนรัศมีของถังเก็บน้ำมัน

$$\text{ดังนั้นพื้นที่ผิวทรงกลมของถังเก็บน้ำมัน} = 4\pi (1.5)^2 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$= 9\pi \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$= 9 \times 3.14 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\approx 28.26 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ส่วนที่รองรับถังไม่ต้องทาสี} \quad 7.25 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\text{ดังนั้นพื้นที่ที่ต้องทาสี} = \text{พื้นที่ผิวทั้งหมด} - \text{พื้นที่รองรับถัง}$$

$$\approx 28.26 - 7.25 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\approx 21.01 \quad \text{ตารางเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ประมาณ 2 ตารางเมตร ใช้สี} \quad 1 \quad \text{ลิตร}$$

$$\text{พื้นที่ประมาณ 21.01 ตารางเมตร ใช้สี} \quad \frac{21.01}{2} \quad \text{ลิตร}$$

$$\approx 10.505 \quad \text{ลิตร}$$

$$\text{ดังนั้น จะต้องใช้สีทาถังเก็บน้ำมันประมาณ} \quad 10.505 \quad \text{ลิตร}$$

**ตัวอย่างที่ 2** ทรงกลมซึ่งมีรัศมียาว 3.5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวเท่าใด (กำหนด  $\pi \approx 3.14$ )

**วิธีทำ** เนื่องจาก พื้นที่ผิวของทรงกลม  $= 4\pi r^2$

เมื่อ  $r$  เป็นรัศมีของทรงกลม

ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลม  $= 4 \times 3.14 \times (3.5)^2$  ตารางเซนติเมตร

$\approx 154$

ตารางเซนติเมตร

ฉะนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลมประมาณ 154 ตารางเซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 3** ทรงกลมสองลูกมีรัศมียาว 4 และ 5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวต่างกันเท่าไร

**วิธีทำ** ให้  $R$  แทนรัศมีของทรงกลมลูกใหญ่ ดังนั้น  $R = 5$  เซนติเมตร

ให้  $r$  แทนรัศมีของทรงกลมลูกเล็ก ดังนั้น  $r = 4$  เซนติเมตร

ผลต่างของพื้นที่ผิวของรูปทรงกลมทั้งสอง  $= 4\pi (R^2 - r^2)$

$= 4\pi (5^2 - 4^2)$

$= 36\pi$  ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลมทั้งสองต่างกัน  $36\pi$  ตารางเซนติเมตร

### ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ปฏิบัติการชุดที่ 5 ในแบบฝึกที่ 6 – 9 แล้วสุ่มให้ นักเรียนออกมาเฉลยบนกระดานดำโดยครูตรวจสอบความถูกต้องและให้นักเรียนที่ทำผิดแก้ไขให้ถูกต้อง

2. ให้นักเรียนสรุปสูตรในการหาปริมาตรของทรงกลม เพื่อเป็นการทบทวนและตรวจสอบความจำของนักเรียน แล้วทำแบบฝึกทักษะ และให้นักเรียนตรวจและให้คะแนนความถูกต้อง โดยครูสุ่มให้เพื่อนมาเฉลยหน้าห้องเรียน

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนชุดที่ 5 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ชุดที่ 5 การหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม

- ทราาย

- ทรงกลม

- กระดาษแข็ง

#### แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน

- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ ของนักเรียน	1.นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมใน ระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียน ทั้งหมด
2.ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 5.2	2.นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ตรวจแบบฝึกทักษะ	3. แบบฝึกทักษะที่ 6 – 9	3.นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
4.ตรวจแบบทดสอบ	4.แบบทดสอบย่อยหลัง เรียนชุดที่ 5	4.นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนชุดที่ 5 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน  
(นางศรียทอง ชัยชนะ)

บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....  
(.....)

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา  
(นายเสถียร บุราชรินทร์)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....



### ขั้นปฏิบัติการ

1. ครูติดแถบคำถามบนกระดานที่ละคำถามให้นักเรียนตอบ
  - A - นักเรียนชื่อน้ำผลไม้ 1 แก้ว ที่ร้านค้าที่โรงอาหารมีปริมาตรเท่าไร
  - B - นักเรียนชื่อน้ำอัดลม 1 ขวด มีปริมาตรเท่าไร
  - C - นักเรียนชื่อน้ำมันพืช 1 ขวด ปริมาตรเท่าไร
  - D - นักเรียนชื่อน้ำตาลทราย 1 ถุง ปริมาตรเท่าไร
  - E - นักเรียนซื้อไอติมกะทิสด 1 ถ้วย ปริมาตรเท่าไร
2. ครูนำเสนอว่า จากแถบคำถามบนกระดาน คำถามใดที่นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง และคำถามใดที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้ เพราะเหตุใด
3. นักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้องคือ คำถามข้อ B, C, และ D เพราะมีป้ายบอกปริมาตร แต่คำถามข้อ A, E ไม่สามารถตอบได้เพราะไม่มีป้ายบอกปริมาตร
2. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาปัญหาที่ไม่สามารถบอกปริมาตรของน้ำผลไม้ 1 แก้ว ที่ร้านค้าที่โรงอาหาร และไอศกรีมกะทิสด 1 ถ้วย นักเรียนสามารถบอกปริมาตรได้ใกล้เคียงนักเรียน ร่วมกันสรุปความเดิมได้ว่า การบอกปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยไม่ใช้วิธีการ วัดด้วยเครื่องมือ เรียกว่า การคาดคะเน
4. แบ่งนักเรียนเป็น 4-5 กลุ่ม ศึกษาการคาดคะเนพื้นที่ผิวและปริมาตรในกิจกรรมที่ 6.1 - 6.2 และอภิปรายภายในกลุ่มการนำการคาดคะเนพื้นที่ผิวและปริมาตรไปใช้ พร้อมทั้งนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการศึกษาของกลุ่ม อาจออกมาเป็นทีม หรือเดี่ยว จะครบทุก และเปิดโอกาสให้มีการถามปัญหา หลังจากให้นักเรียนนำเสนอกิจกรรมที่ 6.1 - 6.2 เสร็จแล้วครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า
 

\*กิจกรรมใดคาดคะเนง่ายกว่าและได้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าเพราะเหตุใด (แนวตอบ ตอบได้หลากหลายตามพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของนักเรียน)
6. นักเรียนทุกคนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรื่องของเพื่อนทุกกลุ่ม ลงในแบบบันทึกความรู้ พร้อมตรวจความถูกต้อง และส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของ บทเรียน ก่อนจัดเก็บลงแฟ้มสะสมผลงาน

### ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน เรื่องการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด

### ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 - 2 ในชุดกิจกรรมปฏิบัติการชุดที่ 6 การคาดคะเนเกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตร

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### 4.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 การคาดคะเนเกี่ยวกับปริมาตรและน้ำหนัก

## 4.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- แหล่งเรียนรู้ในชุมชนหรือท้องถิ่น

## การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ ของนักเรียน	1.นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมใน ระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียน ทั้งหมด
2.ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 6.1 – 6.2	2.นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3.ตรวจแบบฝึกทักษะ	3.แบบฝึกทักษะที่ 1 – 2	3. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป

## บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน  
(นางศรีทอง ชัยชนะ)

## บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

## ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....

## ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา

(นายเสถียร บุราชรินทร์)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....



## กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นนำ

1. ครูทบทวนบทเรียนที่นักเรียนเคยการวัดความยาวและการวัดพื้นที่มาบ้างแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กล่าวว่าการวัดความยาว เป็นการวัดระยะห่างของสิ่งของหรือการวัดระยะทางว่าไกลใกล้ ไกลเพียงใด ส่วนการวัดพื้นที่เป็นการวัดขนาดของสิ่งของหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มี ลักษณะเป็นระนาบหรือสองมิติ เช่น การวัดพื้นที่ที่ดิน พื้นที่ถนน ฯลฯ ในการวัดความยาวและการวัดพื้นที่จะต้องเลือกใช้หน่วยในการวัดให้เหมาะสม

2. ครูใช้คำถามทบทวนความรู้เดิมดังนี้

- ไม่บรรทัดของนักเรียนมีหน่วยวัดในระบบใด (หน่วยวัดระบบเมตริกและระบบอังกฤษ)
- ระบบเมตริกมีหน่วยอะไรบ้าง (มิลลิเมตร, เซนติเมตร, เมตร, กิโลเมตร)
- ระบบอังกฤษมีหน่วยอะไรบ้าง (นิ้ว ฟุต หลา ไมล์)

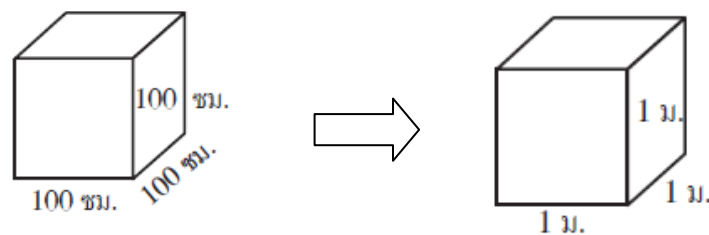
3. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมสรุปประเด็นที่สำคัญ

4. ครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วย

- ให้นักเรียนเรียงลำดับความยาวจากน้อยไปหามาก ความยาว 1 ฟุต, ความยาว 1 นิ้ว, และความยาว 1 เมตร (ความยาว 1 นิ้ว, ความยาว 1 ฟุต, ความยาว 1 เมตร)
- ให้นักเรียนเปลี่ยนหน่วยความยาวจาก 1 เมตรเป็นหน่วยนิ้ว จะได้กี่นิ้ว ( 39.37 นิ้ว)
- การเปลี่ยนหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่ และหน่วยใหญ่เป็นหน่วยเล็ก จะต้องพิจารณาสิ่งใดก่อนแล้วต้องทำอะไร (หน่วยเล็กและหน่วยใหญ่ที่ต้องการเปรียบเทียบมีเพียงหน่วยเดียวหรือหน่วย ซึ่งต้องเปลี่ยนหน่วยไปตามลำดับความสัมพันธ์ของหน่วยวัดปริมาตรนั้น)

### ขั้นปฏิบัติการ

1. ครูติดรูปลูกบาศก์ 4 รูป บนกระดาน



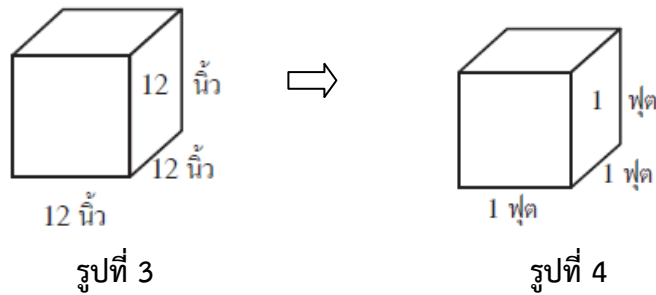
รูปที่ 1

รูปที่ 2

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม (กลุ่มเดิม) ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาวช่วยในการเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาเปรียบเทียบลูกบาศก์รูปที่ 1-2 และเปรียบเทียบลูกบาศก์รูปที่ 3 - 4

จากการเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว 100 เซนติเมตรเท่ากับ 1 เมตร จะได้ว่าลูกบาศก์รูปที่ 1 มีปริมาตร  $100 \times 100 \times 100 = 1,000,000$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ในทำนองเดียวกัน ลูกบาศก์รูปที่ 2 มีปริมาตร  $1 \times 1 \times 1 = 1$  ลูกบาศก์เมตร แสดงว่า 1,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่ากับ 1 ลูกบาศก์เมตร



จากการเปรียบเทียบหน่วยการวัดความยาว 12 นิ้วเท่ากับ 1 ฟุต จะได้ว่าลูกบาศก์รูปที่ 1 มีปริมาตร  $12 \times 12 \times 12 = 1,728$  ลูกบาศก์นิ้ว ในทำนองเดียวกันลูกบาศก์รูปที่ 2 จะมีปริมาตร  $1 \times 1 \times 1 = 1$  ลูกบาศก์ฟุต แสดงว่า 1,728 ลูกบาศก์นิ้วเท่ากับ 1 ลูกบาศก์ฟุต ดังวิธีการข้างบน ทำให้เราสามารถเปรียบเทียบหน่วยปริมาตร

2. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ พร้อมอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยปริมาตร ระบบเดียวกันหรือต่างระบบ การเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม และจัดทำรายงาน โดยครูคอยให้ คำปรึกษาตามที่นักเรียนต้องการ

3. ครูและนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุปความสัมพันธ์ของหน่วยวัดปริมาตร และยกตัวอย่างที่ 1 พร้อมตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- เหตุใดเมื่อเปลี่ยนหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่ในระบบเดียวกันต้องใช้การหาร (เพราะว่า หน่วยเล็กแสดงปริมาณที่น้อยกว่า)

- เหตุใดเมื่อเปลี่ยนหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่ในระบบเดียวกันต้องใช้การคูณ (เพราะว่า หน่วยใหญ่ใช้แสดงปริมาณที่มากกว่า)

- จากตัวอย่างที่ 1 เป็นการเปลี่ยนแปลงหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่หรือหน่วยใหญ่เป็น หน่วยเล็ก (หน่วยใหญ่เป็นหน่วยเล็ก)

- ตัวอย่างที่ 2 เป็นการเปลี่ยนหน่วยปริมาตรจากหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่หรือไม่ (เป็น)

- ตัวอย่างที่ 2 ต้องใช้จำนวนใดคูณหรือหาร (ข้อ 1 ต้องนำ  $10^3$  หาร (ข้อ 2 ต้องนำ  $100^3$  หาร)

- ปริมาตรที่คำนวณได้ (ตัวเลข) จะมากขึ้นหรือลดลงเมื่อมีการเปลี่ยนหน่วย (มากขึ้น ถ้าเปลี่ยนหน่วยจากหน่วยใหญ่เป็นหน่วยเล็ก น้อยลงเมื่อเปลี่ยนหน่วยเล็กเป็นหน่วยใหญ่)

- นอกจากวิธีทำในตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 แล้วนักเรียนคิดยังมีวิธีทำอื่นอีกหรือไม่ เพราะเหตุใด (มีวิธีทำอื่นๆ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ของนักเรียน)

**ตัวอย่างที่ 1** ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้ ใช้ความสัมพันธ์ของหน่วยปริมาตรในระบบสากล

1) ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากอันหนึ่งมีปริมาตร 8 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์มิลลิเมตร

2) ถังน้ำใบหนึ่งมีปริมาตร 3.57 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

**วิธีทำ** 1) เนื่องจาก 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่ากับ  $10^3$  ลูกบาศก์มิลลิเมตร

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } 8 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} &= 8 \times 10^3 \\ &= 8,000 \text{ ลูกบาศก์มิลลิเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้มีปริมาตรเท่ากับ 8,000 มิลลิเมตร

$$\begin{aligned}
 2) \text{ เนื่องจาก } 1 \text{ ลูกบาศก์เมตรเท่ากับ } 100^3 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 \text{จะได้ } 3.57 \text{ ลูกบาศก์เมตร} &= 3.57 \times 100^3 \\
 &= 3,570,000
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ถังน้ำใบนี้มีปริมาตร 3,570,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

**ตัวอย่างที่ 2** จงเปลี่ยนหน่วยปริมาตรต่อไปนี้

1) พีระมิดมีปริมาตร 2,345 ลูกบาศก์มิลลิเมตร คิดเป็นปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

2) ทรงกลมมีปริมาตร 946,000 ลูกบาศก์เซนติเมตรจะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร

**วิธีทำ** 1) เนื่องจาก  $10^3$  ลูกบาศก์มิลลิเมตรเท่ากับ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } 2,345 \text{ ลูกบาศก์มิลลิเมตร} &= \frac{2,345}{10^3} \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= \frac{2,345}{1,000} \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= 2.345 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น พีระมิดนี้มีปริมาตร 2.345 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2) เนื่องจาก  $100^3$  ลูกบาศก์เซนติเมตรเท่ากับ 1 ลูกบาศก์เมตร

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } 946,000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} &= \frac{946,000}{1,000,000} \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\
 &= 0.946 \text{ ลูกบาศก์เมตร}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ทรงกลมนี้อมีปริมาตรเท่ากับ 0.946 ลูกบาศก์เมตร

**ตัวอย่างที่ 3** จงเปลี่ยนหน่วยปริมาตรต่อไปนี้

1) 5 ลูกบาศก์ฟุต เป็นลูกบาศก์นิ้ว

2) 172,800 ลูกบาศก์นิ้วเป็นลูกบาศก์ฟุต

**วิธีทำ** 1) เนื่องจาก 1 ลูกบาศก์ฟุต เท่ากับ  $12^3$  ลูกบาศก์นิ้ว

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } 5 \text{ ลูกบาศก์ฟุต} &= 5 \times 12^3 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \\
 &= 8,640 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น 5 ลูกบาศก์ฟุต เท่ากับ 8,640 ลูกบาศก์นิ้ว

2) เนื่องจาก  $12^3$  ลูกบาศก์นิ้วเท่ากับ 1 ลูกบาศก์ฟุต

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } 172,800 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} &= \frac{172,800}{12^3} \text{ ลูกบาศก์ฟุต} \\
 &= \frac{172,800}{1,728} \text{ ลูกบาศก์ฟุต} \\
 &= 100 \text{ ลูกบาศก์ฟุต}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น 172,800 ลูกบาศก์นิ้วเท่ากับ 100 ลูกบาศก์ฟุต

**ตัวอย่างที่ 4** ตุ่มเก็บน้ำขนาด 1 ลูกบาศก์เมตร จะจุน้ำได้กี่ลิตร

**วิธีทำ** จาก 1 ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ 1,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ 1 ลิตร

ดังนั้น 1 ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ  $\frac{1,000,000}{1,000}$  เท่ากับ 1,000 ลิตร

เพราะฉะนั้น ตุ่มน้ำจะบรรจุได้ 1,000 ลิตร

**ตัวอย่างที่ 5** ตัวถังของรถกระบะมีขนาดยาว  $3\frac{1}{2}$  เมตร กว้าง 2 เมตร สูง 1 เมตร ถ้าบรรจุข้าวเปลือกเต็มจะบรรจุได้กี่ลิตร และคิดเป็นข้าวเปลือกกี่เกวียน

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{ปริมาตรของตัวถัง} &= 3\frac{1}{2} \times 2 \times 1 \\ &= 7 \text{ ลูกบาศก์เมตร}\end{aligned}$$

เนื่องจาก 1 ลูกบาศก์เมตร เท่ากับ 1,000 ลิตร

เพราะฉะนั้น จะบรรจุข้าวเปลือกได้  $1,000 \times 7 = 7,000$  ลิตร

เนื่องจาก 1 เกวียน เท่ากับ 100 ถัง  $= 100 \times 20 = 2,000$  ลิตร

เพราะฉะนั้น คิดเป็นข้าวเปลือก  $\frac{7000}{2000} = 3.5$  เกวียน

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบปริมาตร กลุ่มละ 1 ตัวอย่าง จากนั้นส่งตัวแทนของกลุ่มมาแสดงผลการอภิปรายของกลุ่มหน้าชั้นเรียน

5. นักเรียนช่วยกันสรุปการอภิปรายแล้วบันทึกความรู้ที่ได้ลงในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

6. นักเรียนกลุ่มเดิมสำรวจและเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ รวบรวมข้อเท็จจริงและความคิดเห็นที่ใช้หน่วยการวัดของสินค้าในท้องตลาดหรือห้างสรรพสินค้า และจัดทำรายงานพร้อมใช้เทคโนโลยีเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามความเหมาะสม

7. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำแสดงการสำรวจของกลุ่ม และนักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอทุกกลุ่มและสรุปองค์ความรู้ พร้อมบันทึกในแบบบันทึกความรู้ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน

8. ให้นักเรียนตรวจความถูกต้องให้ตัวแทนของกลุ่มนำเสนอแบบบันทึกความรู้ เพื่อครูตรวจความถูกต้อง และรับกลับเพื่อจัดเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

### ขั้นสรุป

นักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนเรื่อง การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ โดยครูให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของบทเรียน ดังนี้

ครูนำแผนภูมิหน่วยการวัดในมาตราเมตริก หน่วยการวัดในมาตราไทย หน่วยการวัดเทียบกับหน่วยปริมาตร แสดงให้นักเรียนได้ดูและเป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียนไปด้วย พร้อมยกตัวอย่างประกอบความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น หน่วยการวัดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ ลิตร

ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับปริมาตรของลูกบาศก์ ซึ่งมีความกว้าง ความยาว ความสูง ด้านละ 10 เซนติเมตร

ดังนั้น 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

### ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 – 4 ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบคนละข้อ บนกระดาน  
2. นักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบบนกระดาน โดยครูคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำเพื่อความสำเร็จของคำตอบ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนชุดที่ 6 เรื่องการคาดคะเนปริมาตรและน้ำหนัก

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ในวัน

ถัดไป

5. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรและแบบวัดความพึงพอใจในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์

### สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

#### 4.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 การคาดคะเนเกี่ยวกับปริมาตรและน้ำหนัก

#### 4.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- แหล่งเรียนรู้ในชุมชนหรือท้องถิ่น

### การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน	1. แบบประเมินการเรียนรู้ ของนักเรียน	1.นักเรียนมีผลการประเมินพฤติกรรมใน ระดับดีอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักเรียน ทั้งหมด
2.ตรวจกิจกรรม	2. กิจกรรมที่ 6.1 – 6.2	2.นักเรียนทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3.ตรวจแบบฝึกทักษะ	3.แบบฝึกทักษะที่ 3 - 4	3. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
4.ตรวจแบบทดสอบ ย่อยหลังเรียน	4.แบบทดสอบย่อยหลัง เรียนชุดที่ 6	4.นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 80
5.ตรวจแบบทดสอบ	5.แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร	5.นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
6.ตรวจแบบวัดทักษะ การแก้ปัญหา	6.แบบวัดทักษะการ แก้ปัญหาเรื่องพื้นที่ผิวและ ปริมาตร	6.นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการ แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
7.ตรวจแบบวัดความพึง พอใจในการเรียนรู้	7.แบบวัดความพึงพอใจใน การเรียนรู้โดยใช้ชุด กิจกรรมปฏิบัติการ คณิตศาสตร์	7.นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน คณิตศาสตร์ในระดับมากขึ้นไป

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน  
(นางศรีทอง ชัยชนะ)

บันทึกการนิเทศของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย  
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....  
(.....)  
วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้อำนวยการโรงเรียนบัวงามวิทยา  
(นายเสถียร บุราชรินทร์)  
วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ.....

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร**  
**วิชาคณิตศาสตร์ 5 ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 30 ข้อ นักเรียนต้องทำทุกข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 60 นาที
3. นักเรียนต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ในการตอบให้นักเรียนกากบาท (X) ในช่องตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ซึ่งตรงกับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องในแบบทดสอบ
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ในแบบทดสอบนี้

**ตัวอย่างการตอบ**


แบบทดสอบ	กระดาษคำตอบ				
1. การเรียกชื่อปริซึมเรียกอย่างไร ก. เรียกตามลักษณะของด้านข้าง ข. เรียกตามลักษณะของรูปทรง ค. เรียกตามลักษณะของฐานหรือหน้าตัด ง. ไม่มีข้อถูก	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	1	X			
	2				
	ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่				
	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	1	<del>X</del>		X	
	2				

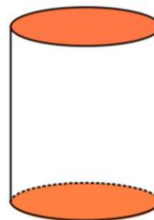
1. ปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่ามีความยาวฐานด้านละ 3 เซนติเมตร มีพื้นที่ผิวข้าง 135 ตารางเซนติเมตร ปริซึมนี้สูงกี่เซนติเมตร
  - ก. 7 เซนติเมตร
  - ข. 9 เซนติเมตร
  - ค. 11 เซนติเมตร
  - ง. 13 เซนติเมตร
2. ปริซึมห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่ารูปหนึ่งมีความยาวฐานด้านละ d หน่วย พิจารณาข้อกำหนดในข้อใดต่อไปนี้เพื่อใช้ในการหาความสูงของปริซึม
  - ก. กำหนดปริมาตร a ลูกบาศก์หน่วย
  - ข. กำหนดพื้นที่ผิวข้าง b ตารางหน่วย
  - ค. กำหนดพื้นที่ผิวทั้งหมด c ตารางหน่วย
  - ง. ถูกต้องทั้งข้อ ก, ข และ ค
3. ปริซึมฐานสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านประกอบมุมฉากยาว 6 และ 8 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความยาว 12 เซนติเมตร ปริซึมฐานสามเหลี่ยมมุมฉากนี้มีปริมาตรเท่าไร
  - ก. 288 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ข. 348 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ค. 420 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ง. 576 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. ภาชนะใบหนึ่งเป็นปริซึมมีฐานเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า มีพื้นที่ฐาน 150 ตารางเซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร มีนมบรรจุอยู่เต็ม ถ้านำนมในภาชนะนี้ไปบรรจุใส่ขวดขวดละ 1.5 ลิตร จะบรรจุได้กี่ขวด
  - ก. 2 ขวด
  - ข. 3 ขวด
  - ค. 4 ขวด
  - ง. 5 ขวด
5. ชาวนาต้องการขุดบ่อเลี้ยงปลาเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูทั้งหัวและท้ายตอนบนกว้าง 4 เมตร และตอนล่างกว้าง 8 เมตรระยะห่างจากหัวท้าย 12 เมตร ลึก 5 เมตร ค่าจ้างขุดบ่อลูกบาศก์เมตรละ 60 บาท ชาวนาเสียค่าจ้างในการขุดบ่อกี่บาท
  - ก. 12,500 บาท
  - ข. 15,600 บาท
  - ค. 16,500 บาท
  - ง. 21,600 บาท
6. กล่องกระดาศรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาดภายในกว้าง 21 เซนติเมตร บรรจุลูกบอลลูกหนึ่งได้พอดี อยากทราบว่าปริมาตรของอากาศภายในกล่องที่อยู่ล้อมรอบบอลลูกนั้นก็ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ก. 4,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ข. 4,410 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ค. 4,420 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - ง. 4,430 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. รางน้ำรูปครึ่งวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 นิ้ว ยาว 4 หลา จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร (กำหนด  $\approx \frac{22}{7}$ )
  - ก. 2,829 ตารางเซนติเมตร
  - ข. 3,150 ตารางเซนติเมตร
  - ค. 4,400 ตารางเซนติเมตร
  - ง. 4,950 ตารางเซนติเมตร

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8

“ทรงกระบอกอันหนึ่งมีปริมาตร 192 ลูกบาศก์นิ้ว มีพื้นที่ผิวข้าง 128 ตารางนิ้ว”

8. ถ้าต้องการหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกนี้ควรจะใช้วิธีการในข้อใด
- ก. นำ  $h$  มาจัดให้อยู่ในรูปเทอมของ  $r$
- ข. นำ  $r$  มาจัดให้อยู่ในรูปเทอมของ  $h$
- ค. นำพื้นที่ผิวข้างกับปริมาตรมาหารกัน
- ง. แทนค่า  $\pi$  ด้วย  $\frac{22}{7}$
- 



9. ทรงกระบอกอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร บรรจุระดับน้ำสูง 14 เซนติเมตร หย่อนโลหะทรงกลมรัศมี 3.5 เซนติเมตร ลงในทรงกระบอก ระดับน้ำจะสูงขึ้นเต็มทรงกระบอกพอดี ระดับน้ำสูงขึ้น กี่เซนติเมตร
- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. 1.25 เซนติเมตร | ข. 1.59 เซนติเมตร |
| ค. 2.25 เซนติเมตร | ง. 2.59 เซนติเมตร |

10. ทรงกระบอกอันหนึ่งมีความสูง  $a$  เซนติเมตร และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของฐาน  $a$  เซนติเมตร ทรงกระบอกนี้มีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร

ก.  $\frac{3a^2\pi}{4}$  ตารางเซนติเมตร

ข.  $\frac{3a^2\pi}{2}$  ตารางเซนติเมตร

ค.  $4a^2\pi$  ตารางเซนติเมตร

ง.  $\frac{5a^2\pi}{4}$  ตารางเซนติเมตร

11. ท่อทรงกระบอกอันหนึ่ง สูง 90 เซนติเมตร และมีพื้นที่ผิวข้าง  $1,260\pi$  ตารางเซนติเมตร รัศมีของท่อยาวนี้เท่าไร

ก. 6.5 เซนติเมตร

ข. 7 เซนติเมตร

ค. 13 เซนติเมตร

ง. 14 เซนติเมตร

12. ท่อน้ำคอนกรีตรูปทรงกระบอกอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมวงนอก 18 เซนติเมตร หนา 4 เซนติเมตร ถ้าท่อน้ำนี้ยาว 1.40 เมตร ปริมาตรของท่อมี่ค่าประมาณเท่าใด ( $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

ก. 11,008 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 24,640 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 26,420 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 64,240 ลูกบาศก์เซนติเมตร

13. พีระมิดอันหนึ่งสูง 5 เซนติเมตร มีพื้นที่ฐาน 49.14 ตารางเซนติเมตร ถ้านำไปแทนที่น้ำ น้ำจะล้นออกมาที่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 80.90 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 81.90 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 91.80 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 91.90 ลูกบาศก์เซนติเมตร

14. ถังขยะทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสใบหนึ่งมีฐานยาวด้านละ 10 นิ้ว สันยาว 13 นิ้ว ทาสีผิวข้างทั้งหมด จะหมดสีกี่กระป๋อง ถ้าสี 1 กระป๋อง ทาได้พื้นที่ 20 ตารางนิ้ว

ก. 5 กระป๋อง

ข. 10 กระป๋อง

ค. 12 กระป๋อง

ง. 24 กระป๋อง

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 15 – 16

“พีระมิดตรงหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า มีฐานยาวด้านละ 4 เซนติเมตร สูง  $15\sqrt{3}$  เซนติเมตร”

15. พีระมิดนี้มีปริมาตรเท่าไร

ก. 180 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.  $180\sqrt{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 360 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง.  $360\sqrt{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

16. ถัดตัดยอดของพีระมิดซึ่งขนานกับระนาบของฐานออก โดยตัดจากยอดลงมา  $5\sqrt{3}$  เซนติเมตร ปริมาตรจะเหลือเท่าไร

ก.  $\frac{1,040}{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข.  $\frac{1,000}{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค.  $\frac{840}{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง.  $\frac{659}{3}$  ลูกบาศก์เซนติเมตร



21. ครึ่งทรงกลมตันมีปริมาตร  $18\pi$  ลูกบาศก์นิ้ว มีพื้นที่ผิวทั้งหมดกี่ตารางนิ้ว

ก. $9\pi$ ตารางนิ้ว	ข. $12\pi$ ตารางนิ้ว
ค. $18\pi$ ตารางนิ้ว	ง. $27\pi$ ตารางนิ้ว

22. ลูกทรงกลมโลหะตันมีรัศมี 10 เซนติเมตร นำมาหลอมเป็นทรงกลมโลหะตันลูกเล็กๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จะหลอมได้อย่างมากที่สุดกี่ลูก

ก. 7,950 ลูก	ข. 8,100 ลูก
ค. 8,000 ลูก	ง. 8,120 ลูก

23. ถังน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งมีรัศมี 7 เมตร สูง 20 เมตร ใส่ น้ำเพียงครึ่งถังแล้วน้ำในถังจะมีปริมาตรประมาณกี่ลูกบาศก์เมตร (กำหนด  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

ก. 1,640 ลูกบาศก์เมตร	ข. 1,540 ลูกบาศก์เมตร
ค. 1,400 ลูกบาศก์เมตร	ง. 1,060 ลูกบาศก์เมตร

24. สุนัขต้องการทำหมวกเป็นรูปกรวยที่เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 24 นิ้ว สูง 16 นิ้ว จะต้องใช้กระดาษทำหมวกอย่างน้อยที่สุดกี่ตารางนิ้ว (กำหนด  $\pi \approx 3.14$ )

ก. 753.6 ตารางนิ้ว	ข. 754 ตารางนิ้ว
ค. 754.6 ตารางนิ้ว	ง. 755 ตารางนิ้ว

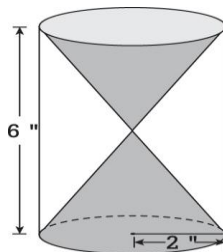
  

25. ถ้านำพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 2a หน่วยสูง a หน่วย ใส่ในกล่องทรงลูกบาศก์ยาวด้านละ 2a หน่วยจะใส่ได้ทั้งหมดกี่อัน

ก. 2 อัน	ข. 4 อัน
ค. 6 อัน	ง. 8 อัน

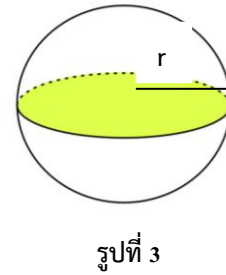
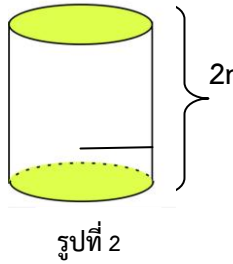
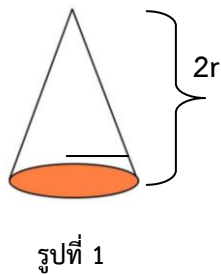
  

26. จากรูปให้พิจารณาข้อความต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้อง (แทนค่า  $\pi$  ด้วย 3.14)



- ก. กรวย 1 ใบมีปริมาตรประมาณ 12.56 ลูกบาศก์นิ้ว  
ข. ปริมาตรของทรงกระบอกประมาณ 75.36 ลูกบาศก์นิ้ว  
ค. ปริมาตรของกรวยทั้งสองใบประมาณ 25.12 ลูกบาศก์นิ้ว  
ง. ปริมาตรของทรงกระบอกมากกว่าปริมาตรของกรวยสองใบประมาณ 48.24 ลูกบาศก์นิ้ว

27. บรรจุน้ำให้เต็มภาชนะทั้งสาม ดังรูป



ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

- ก. เมื่อนำปริมาณน้ำของรูปที่ 1 รวมกับปริมาณน้ำของรูปที่ 3 จะเท่ากับปริมาณน้ำของรูปที่ 2
- ข. ปริมาณน้ำของรูปที่ 1 เท่ากับสองในสามของปริมาณน้ำของรูปที่สาม
- ค. ปริมาณน้ำของรูปที่ 3 เท่ากับหนึ่งในสามของปริมาณน้ำของรูปที่ 2
- ง. รูปที่ 3 มีปริมาณน้ำมากที่สุด

28. สมบัติควรเลือกซื้อสินค้าในข้อใดจึงจะได้ปริมาตรที่เหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด

- ก. นมผสมชา 1 แพ็ค มี 4 กระป๋องขนาดบรรจุกระป๋องละ 140 ลูกบาศก์เซนติเมตร  
ราคาแพ็คละ 52 บาท
- ข. นมยูเอชทีไขมันต่ำ 1 แพ็คมี 4 กล่องขนาดบรรจุกล่องละ 180 มิลลิลิตร  
ราคาแพ็คละ 49 บาท
- ค. นมยูเอชทีรสจืด 1 แพ็คมี 6 กล่อง ขนาดบรรจุกล่องละ 200 ซีซี ราคาแพ็คละ 52 บาท
- ง. นมยูเอชทีพร่องมันเนย 1 แพ็ค มี 6 กล่อง ขนาดบรรจุกล่องละ 225 ลูกบาศก์เซนติเมตร

29. แดงต้องการซื้อน้ำดื่มจำนวน 60 ลิตร บรรจุขวดขนาด 500 ซีซี แพ็คละ 12 ขวด และขวดขนาด 750 ซีซี แพ็คละ 6 ขวด แดงต้องการซื้อน้ำทั้งสองขนาด แดงต้องเลือกซื้อขวดตามขนาดในข้อใด จึงจะได้ปริมาณน้ำตามที่ต้องการ

- ก. ขนาด 500 ซีซี จำนวน 8 แพ็ค ขนาด 750 ซีซี จำนวน 3 แพ็ค
- ข. ขนาด 500 ซีซี จำนวน 6 แพ็ค ขนาด 750 ซีซี จำนวน 6 แพ็ค
- ค. ขนาด 500 ซีซี จำนวน 4 แพ็ค ขนาด 750 ซีซี จำนวน 8 แพ็ค
- ง. คำตอบถูกต้องทั้งข้อ ก , ข และ ค

30. มะลิดาซื้อน้ำส้ม สับปะรด แดงโมและแครอท นำมาคั้นรวมกันได้น้ำผลไม้ผสมจำนวน 6.5 ลิตร ถ้ามะลิดาต้องการบรรจุน้ำผลไม้ใส่ขวดน้ำผลไม้ขนาด 250 ซีซี และ 300 ซีซี ให้เต็มขวดมะลิดาต้องใช้ขวดขนาดไหน จำนวนกี่ใบ

- ก. ขนาด 250 ซีซี จำนวน 26 ใบ
- ข. ขวดขนาด 300 ซีซี จำนวน 22 ใบ
- ค. ขวดขนาด 250 ซีซี จำนวน 2 ใบ และขนาด 300 ซีซี จำนวน 20 ใบ
- ง. คำตอบถูกต้องทั้งข้อ ก และ ค

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

ข้อ	คำตอบ
1	ข
2	ง
3	ก
4	ข
5	ง
6	ข
7	ง
8	ค
9	ข
10	ข
11	ข
12	ข
13	ข
14	ค
15	ค

ข้อ	คำตอบ
16	ก
17	ค
18	ค
19	ข
20	ค
21	ง
22	ค
23	ข
24	ข
25	ค
26	ง
27	ก
28	ค
29	ค
30	ง

## แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียนแล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับ

ระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	พฤติกรรมที่แสดงออก	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1.มีวินัย	1.1 เข้าเรียนตรงเวลา			
	1.2 แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ			
	1.3 ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้อง			
2.ใฝ่เรียนรู้	2.1 แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ			
	2.2 มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ			
	2.3 สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล			
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจ และพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อความสำเร็จ			
สรุปผลการประเมิน				

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(นางศรีทอง ชัยชนะ )

## เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดี	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและทุกครั้งสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ต้องปรับปรุง	พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การสรุปผล

ดี	17-24 คะแนน
พอใช้	9-16 คะแนน
ต้องปรับปรุง	1-8 คะแนน

## แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะด้าน	พฤติกรรมที่แสดงออก	ระดับคุณภาพ			
		ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)	ปรับปรุง (0)
ความสามารถในการคิด	1. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์				
	2. มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้				
สรุปผลการประเมิน					

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(นางศรีทอง ชัยชนะ)

## เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ

ดีมาก	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ดี	พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
พอใช้	พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน
ต้องปรับปรุง	ไม่เคยปฏิบัติพฤติกรรม	ให้ 0 คะแนน

## เกณฑ์การสรุปผล

ดีมาก	6	คะแนน
ดี	5	คะแนน
พอใช้	3-4	คะแนน
ต้องปรับปรุง	1-2	คะแนน

## บรรณานุกรม

- กนกวลี อุษณกรกุล และคณะ. 2553 . หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 . หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- โชคชัย สิริหาญอุดม. 2555 . แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 รายวิชาพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. 2551 . ขยับก่อนสอบ คณิตศาสตร์ ม.3. กรุงเทพมหานคร : แม็ค.
- \_\_\_\_\_. 2552 . สรุปเข้ม คณิตศาสตร์ ม.3. กรุงเทพมหานคร : แม็ค.
- ประทุมพร ศรีวัฒนกุล และเจริญชัย เอื้อสกุลเกียรติ. 2556 . สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 ฉบับสมบูรณ์แบบ. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- ยุพิน พิพิธกุล และสิริพร ทิพย์คง. 2556 . ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิด เสริมสร้างสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เลิศ เกสรคำ. ม.ป.ป. คู่สร้าง คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- วาสนา ทองการุณ. ม.ป.ป. สารการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553 . หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา ลาตพร้าว.
- \_\_\_\_\_. 2553 . คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา ลาตพร้าว.
- สมยศ วิวัฒน์ปฐพี มาลินท์ อธิธิรส และอนันท์ศิลป์ รุติเรข. 2547. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ. 2545. กิจกรรมส่งเสริมความคิดและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : Learn and Play MATHGROUP สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สำราญ มีแจ้ง และรังสรรค์ มณีเล็ก. 2551. สื่อการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.3 สมบูรณ์แบบ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- สุเทพ จันท์สมบูรณ์กุล และคณะ. 2553 . คณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์.

### ภาพประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

