

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ชุดที่ 4 ปริมาตรของทรงกลม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ 5 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบในข้อที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. ทรงกลมมีรัศมี 15 นิ้ว ทรงกลมมีปริมาตรเท่าไร (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)
 - ก. 16,140 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ข. 14,130 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ค. 13,750 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ง. 12,960 ลูกบาศก์นิ้ว
2. ก้อนซีฟิ่งทรงกลมสามลูก แต่ละลูกมีรัศมี 2 เซนติเมตร วางเรียงซ้อนอยู่ในแก้วทรงกระบอกทึบ ความร้อนที่มีรัศมีภายใน 2 เซนติเมตรเมื่อให้ความร้อนก้อนซีฟิ่งหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกัน ซีฟิ่งเหลว และสูงจากกันแก้วก็เซนติเมตร
 - ก. 7 เซนติเมตร
 - ข. 8 เซนติเมตร
 - ค. 9 เซนติเมตร
 - ง. 10 เซนติเมตร
3. ถ้าขยายทรงกลมให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ปริมาตรของทรงกลมจะเป็นกี่เท่าของทรงกลมเดิม
 - ก. 2 เท่า
 - ข. 4 เท่า
 - ค. 6 เท่า
 - ง. 8 เท่า
4. ทรงกลมมีปริมาตร 38,808 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมาหลอมเป็นกรวยกลมที่มีฐานเท่ากับรัศมีของทรงกลม กรวยกลมนี้มีความสูงกี่เซนติเมตร
 - ก. 21 เซนติเมตร
 - ข. 53 เซนติเมตร
 - ค. 84 เซนติเมตร
 - ง. 96 เซนติเมตร

5. แท่งตะกั่วทรงกระบอกสูง 3 นิ้ว มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 12 นิ้ว นำมาหลอมเป็นลูกตะกั่วทรงกลมตันที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 นิ้ว จะหลอมได้กี่ลูก
- ก. 648 ลูก
 - ข. 724 ลูก
 - ค. 348 ลูก
 - ง. 81 ลูก
6. ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมี 1 ฟุต ทรงกระบอกมีความสูงกี่นิ้ว
- ก. 1 นิ้ว
 - ข. 2 นิ้ว
 - ค. 3 นิ้ว
 - ง. 4 นิ้ว
7. แท็งก์น้ำทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จะบรรจุน้ำได้ประมาณกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)
- ก. 113.04 ลิตร
 - ข. 113.40 ลิตร
 - ค. 103.04 ลิตร
 - ง. 103.40 ลิตร
8. ถังน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้าง 2 เมตร ความยาว 3 เมตร และความสูง 1.5 เมตร จะบรรจุน้ำมันได้กี่ลิตร
- ก. 9 ลิตร
 - ข. 90 ลิตร
 - ค. 900 ลิตร
 - ง. 9,000 ลิตร
9. พิจารณาการเลือกใช้หน่วยการวัด ข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. ความจุของกล่องนม 1 กล่อง ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ข. ความจุของกล่องนม ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. ความจุของตู้เย็นในบ้าน ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร
 - ง. ความจุของหม้อหุงข้าว 1 ใบ ควรใช้หน่วยเป็นลิตร

10. จากภาพ ข้อใดเป็นวิธีการคาดคะเนความจุของแจกัน



- ก. คาดคะเนรัศมีของแจกันและความสูง แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$
- ข. คาดคะเนรัศมีของแจกัน แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{4}{3} \pi r^3$
- ค. แบ่งการคาดคะเน ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนคาดคะเนรัศมีของปากแจกัน และความสูงแล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$ และส่วนล่าง คาดคะเนรัศมีของก้นแจกัน แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{4}{3} \pi R^3$ จากนั้นนำค่าคาดคะเนจากส่วนบนและส่วนล่างมารวมกัน
- ง. แบ่งการคาดคะเน ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนคาดคะเนรัศมีของปากแจกัน และความสูงแล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$ และส่วนล่าง คาดคะเนรัศมีของก้นแจกันและความสูงส่วนล่าง แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{1}{3} \pi R^2 H$ จากนั้นนำค่าคาดคะเนจากส่วนบนและส่วนล่างมารวมกัน



บัตรคำสั่ง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย วิเคราะห์คำถามใช้เวลา 5 นาที
2. นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการอภิปราย หน้าชั้นเรียน 4-5 นาที

◆ อาร์คิมิดีสคือใคร

.....

.....

.....

.....

◆ อาร์คิมิดีสเกี่ยวข้องกับ
ปริมาตรอย่างไร

.....

.....

.....

.....

◆ อาร์คิมิดีสเกี่ยวข้องกับ
ปริมาตรของทรงกลมอย่างไร

.....

.....

.....

.....



บัตรคำสั่ง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม ก่อนทำกิจกรรมเรื่องปริมาตรของทรงกลม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมโดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาถึงจุดประสงค์ อุปกรณ์และบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในใบกิจกรรม
3. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว



ใบกิจกรรมที่ 4.1 ปริมาตรของทรงกลม



ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม
ก่อนทำกิจกรรม

ถ้าเราจะหาปริมาตรของทรงกลมโดยอาศัย
ความสัมพันธ์ของปริมาตรทรงกระบอก
ได้หรือไม่



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

จุดประสงค์ของกิจกรรม สรุปสูตรการหาปริมาตรของทรงกลม



อุปกรณ์

1. ทรงกระบอกรัศมีของฐาน r หน่วย และมีความสูง $2r$ หน่วย
2. ลูกบอลพลาสติกครึ่งทรงกลม รัศมี r หน่วย
3. เมล็ดถั่วเขียว
4. กรวยที่มีความสูง $h = 2r$ หน่วย และรัศมี r หน่วย

วิธีปฏิบัติ

วิธีที่ 1 ให้นักเรียนตวงเมล็ดถั่วเขียวใส่ในทรงกลมที่ผ่าครึ่งให้เต็ม แล้วเทเมล็ดถั่วเขียวลงในทรงกระบอกให้เต็ม โดยพิจารณาจำนวนครั้งที่เทเมล็ดถั่วเขียวแล้วเต็มทรงกระบอกพอดี แล้วบันทึกผล

วิธีที่ 2 ความสูงของกรวยเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมและมีรัศมีของปากกรวยเท่ากับรัศมีของทรงกลม ใช้ครึ่งทรงกลมตวงเมล็ดถั่วเขียวใส่ในกรวยกลมให้เต็มพอดี แล้วบันทึกผล

รูปเรขาคณิตสามมิติ	ความสูง	รัศมี
ทรงกระบอก		
ทรงกลม		
กรวย		

บันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....



บัตรคำสั่ง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการปฏิบัติกิจกรรมอภิปรายและลงข้อสรุป
2. นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม อภิปรายผลและสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม
3. นักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอ ออกมานำเสนอเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่างจากกลุ่มอาสาสมัคร
4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาความถูกต้องตามเหตุและผล
5. ครูสรุปเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้สมบูรณ์
6. นักเรียนทุกคนบันทึกผลการสรุปและอภิปรายผลลงในชุดกิจกรรมของตนเอง และส่งครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่ถูกต้องของแต่ละคนอีกครั้ง



ใบกิจกรรมที่ 4.2

วิเคราะห์ผลสู่คำตอบ



1. จากวิธีที่ 1 นักเรียนตวงเมล็ดถั่วเขียวจาก
ครึ่งทรงกลมกี่ครั้งจึงจะเต็มทรงกระบอก

.....

.....

.....

.....

2. ความสัมพันธ์ของปริมาตรทรงกลมกับปริมาตร
ของทรงกระบอกอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. จากวิธีที่ 2 นักเรียนใช้ครึ่งทรงกลม ตวง
เมล็ดถั่วเขียวกี่ครั้งจึงจะเต็มกรวย

.....

.....

.....

.....

4. จากวิธีที่ 2 ปริมาตรของครึ่งทรงกลมมีความ
สัมพันธ์กับปริมาตรของกรวยที่มี $h = 2r$ อย่างไร

.....

.....

.....

.....



5. พลาสติกครึ่งทรงกลม มีรัศมีเท่ากับรัศมี
ของฐานของทรงกระบอกหรือไม่

.....

.....

.....

.....

6. สูตรปริมาตรของทรงกระบอก

.....

.....

.....

.....

7. ปริมาตรของทรงกระบอก มีความสัมพันธ์
อย่างไรกับปริมาตรของกรวยและปริมาตร
ครึ่งทรงกลม

.....

.....

.....

.....

สรุป สูตรปริมาตรของทรงกลม



.....

.....

.....

.....

.....

.....



บัตรคำสั่ง

ชั่วโมงที่ 1

1. นักเรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ตามรายชื่อที่ครูกำหนดให้
2. สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
3. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมและให้ทำฝึกทักษะที่ 4.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบคำตอบจากเฉลย
5. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอธิบาย และสรุปคำตอบที่ได้หน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ 2

1. นักเรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ตามรายชื่อที่ครูกำหนดให้
2. สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 4.2 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม
3. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ที่ 4.2 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลมและให้ทำฝึกทักษะที่ 4.2 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม
4. นักเรียนร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบคำตอบจากเฉลย



ใบความรู้ 4.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

ปริมาตรของอาร์คิมิดีส

อาร์คิมิดีส (Archimedes) เป็นนักปราชญ์ชาวกรีก เกิดที่เมืองไซราคิวส์ (Syracuse) บนเกาะ ซิซิลี (Sicily) เมื่อประมาณ 287 ก่อนคริสต์ศักราช บิดาของเขาคือนักดาราศาสตร์ชื่อ ไฟดาส (Phaidias) อาร์คิมิดีส มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เขาจึงเดินทางไปศึกษาวิชาคณิตศาสตร์กับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์นามว่า ซีนอนแห่งซามอส ซึ่งก็เป็นลูกศิษย์คนเก่งของนักปราชญ์เลื่องชื่อลือนามว่า ยูคลิด (Euclid) ที่เมืองอเล็กซานเดรีย (Alexandria) ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นศูนย์กลางแห่งวิชาการของกรีกในสมัย

หลังจากที่อาร์คิมิดีส จบการศึกษาแล้ว เขาได้เข้าทำงานในตำแหน่งนักปราชญ์ประจำราชสำนัก



ของพระเจ้าเฮียโร งานชิ้นเอกที่เป็นที่รู้จักของคนทั่วไปของอาร์คิมิดีส (Archimedes Principle) ซึ่งเรื่องเกิดขึ้นกับกษัตริย์เฮียโรทรงมีรับสั่งให้ช่างทำมงกุฎทองคำ โดยมอบทองคำให้ช่างทองจำนวนหนึ่ง เมื่อช่างทองนำมงกุฎมาทรงเกิดความระแวงในท่าทางของช่างทำทองว่าจะทองคำไป และนำโลหะชนิดอื่นมาผสม แต่ทรงไม่สามารถหาวิธีพิสูจน์ได้ ดังนั้นจึงทรงมอบหมายหน้าที่

การค้นหาคำตอบให้จริงใจให้กับอาร์คิมิดีส อาร์คิมิดีสครุ่นคิดเท่าไรก็คิดไม่ออกสักที จนวันหนึ่งเขาไปอาบน้ำที่อ่างอาบน้ำสาธารณะแห่งหนึ่ง ขณะที่น้ำในอ่างเต็ม อาร์คิมิดีส ลงแช่ตัวในอ่างอาบน้ำ น้ำก็ล้นออกมาจากอ่างนั้น เมื่อเขาเห็นเช่นนั้นทำให้เขารู้วิธีพิสูจน์น้ำหนักของทองได้สำเร็จ ด้วยความดีใจเขาจึง รีบวิ่งกลับบ้านโดยที่ยังไม่ได้สวมเสื้อผ้า ปากก็ร้องไปว่า "ยูเรก้า! ยูเรก้า! (Eureka)" จนกระทั่งถึงบ้าน เมื่อถึงบ้านเขารับนำมงกุฎมาผูกเชือกแล้วหย่อนลงในอ่างน้ำที่มีน้ำอยู่เต็ม แล้วรองน้ำที่ล้นออกมาจากอ่าง จากนั้นจึงนำทองในปริมาตรที่เท่ากับบมงกุฎหย่อน ลงในอ่างน้ำ แล้วทำเช่นเดียวกับครั้งแรก จากนั้นเขาได้นำเงินในปริมาตรที่เท่ากับบมงกุฎมาทำเช่นเดียวกับบมงกุฎและทอง ผลการทดสอบปรากฏว่า ปริมาตรน้ำที่ล้นออกมานั้น เงินมีปริมาตรน้ำมากที่สุด บมงกุฎรองลงมา และทองน้อยที่สุด ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ช่างทองนำเงินมาผสมเพื่อทำมงกุฎแน่นอนมิฉะนั้นแล้วปริมาตรน้ำของบมงกุฎและทองต้องเท่ากัน เพราะเป็นโลหะชนิดเดียวกัน อาร์คิมิดีสได้นำความขึ้นกราบทูลกษัตริย์เฮียโรให้ ทรงทราบ อีกทั้งยังแสดงการทดลองให้ชมต่อหน้าพระพักตร์ เมื่อช่างทองเห็นดังนั้นก็รีบรับสารภาพแล้วนำทองมาคืนให้กับกษัตริย์เฮียโรการค้นพบครั้งนี้ของอาร์คิมิดีส ได้ตั้งเป็นกฎชื่อว่ากฎของอาร์คิมิดีส ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้นำหลักการเช่นเดียวกันนี้มาหาความถ่วงจำเพาะของวัตถุต่าง ๆ

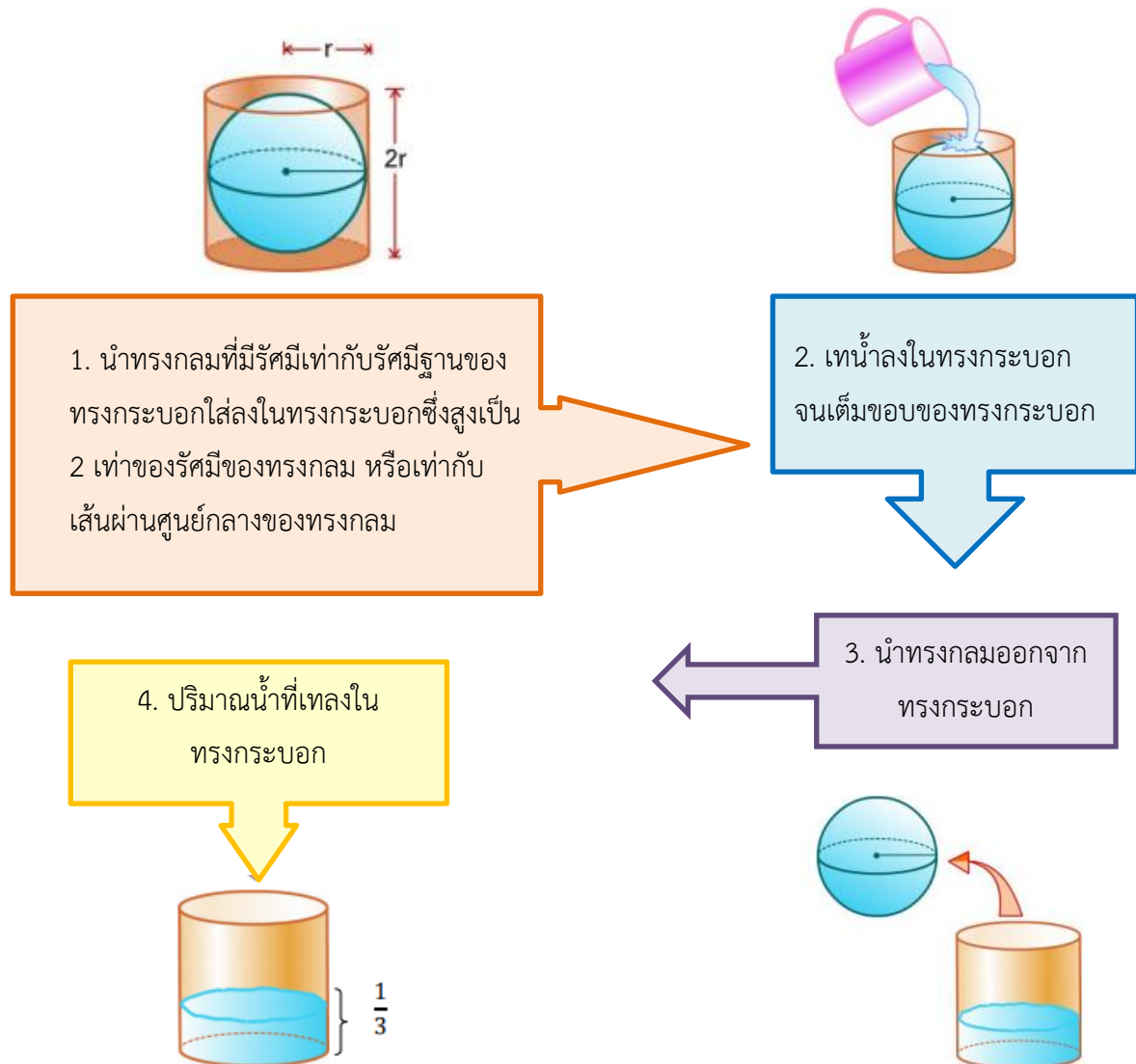
ที่มา: [https://sites.google.com/site/jirapornsringam/xar-khi-mi-dis-akemedis\(12/3/59\)](https://sites.google.com/site/jirapornsringam/xar-khi-mi-dis-akemedis(12/3/59))

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นอกจากนี้ อาร์คิมิดีสเป็นผู้คิดวิธีการหาปริมาตรของทรงกลม โดยแสดงให้เห็นว่า ปริมาตรของทรงกลม เท่ากับสองในสามของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานเท่ากับรัศมีของทรงกลม

ในการหาปริมาตรหรือความจุของทรงกลม เราอาจหาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างทรงกลมและทรงกระบอกที่มีรัศมีของทรงกลม และรัศมีของฐานของทรงกระบอกเท่ากัน และส่วนสูงของทรงกระบอกเท่ากับ 2 เท่า ของรัศมีของทรงกลม เช่น



ข้อสังเกต

น้ำที่เหลืออยู่ $\frac{1}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอกแสดงว่า ทรงกลมมีปริมาตร $\frac{2}{3}$ ของปริมาตรทรงกระบอก

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{2}{3} \text{ ของปริมาตรทรงกระบอก} \\
 &= \frac{2}{3} \times \pi r^2 \times h \\
 &= \frac{2}{3} \times \pi r^2 \times 2r \quad \text{เนื่องจาก } h = 2 \\
 &= \frac{4\pi r^3}{3}
 \end{aligned}$$

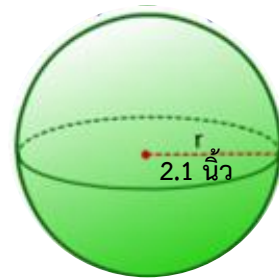
ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4\pi r^3}{3}$ เมื่อ r แทนรัศมีของทรงกลม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมียาว 2.1 นิ้ว ดังรูป

(กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

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

$$\begin{aligned}
 &\approx \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 2.1^3 \\
 &\approx \frac{4 \times 22 \times 2.1 \times 2.1 \times 2.1}{3 \times 7} \\
 &\approx 38.81
 \end{aligned}$$



ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลม ประมาณ 38.81 ลูกบาศก์นิ้ว

ตอบ ประมาณ 38.81 ลูกบาศก์นิ้ว

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีเส้นรอบวงกลมใหญ่ เท่ากับ 14π นิ้ว ดังรูป

$$\left(\text{กำหนดให้ } \pi \approx \frac{22}{7} \right)$$

วิธีทำ เนื่องจากเส้นรอบวงกลม = $2\pi r$

$$14\pi = 2\pi r$$

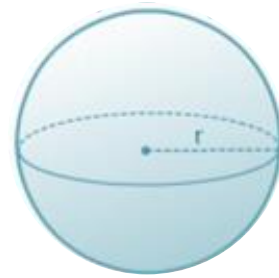
$$r = 7$$

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

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงกลม} &\approx \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^3 \\ &\approx \frac{4 \times 22 \times 7 \times 7 \times 7}{3 \times 7} \\ &\approx 1,437.33 \end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลม ประมาณ 1,437.33 ลูกบาศก์นิ้ว

ตอบ ประมาณ 1,437.33 ลูกบาศก์นิ้ว



ตัวอย่างที่ 3 ปริมาตรลูกท่อน้ำหนักโลหะตันทรงกลมลูกหนึ่งประมาณ 267.95 ลูกบาศก์เซนติเมตร แสดงว่าลูกท่อน้ำหนักนี้มีรัศมีเท่าใด (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

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

$$267.95 \approx \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times r^3$$

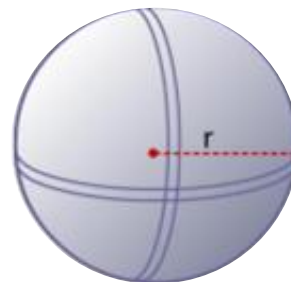
$$r^3 \approx \frac{267.95 \times 3}{4 \times 3.14}$$

$$r^3 \approx 64$$

$$r \approx 4$$

ดังนั้น ลูกท่อน้ำหนักนี้มีรัศมีประมาณ 4 เซนติเมตร

ตอบ ประมาณ 4 เซนติเมตร



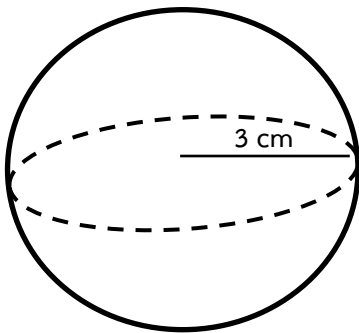
แบบฝึกทักษะที่ 4.1
ปริมาตรของทรงกลม



จุดประสงค์การเรียนรู้ หาปริมาตรของทรงกลมได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีหาปริมาตรของทรงกลมต่อไปนี้ (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

1.



.....

.....

.....

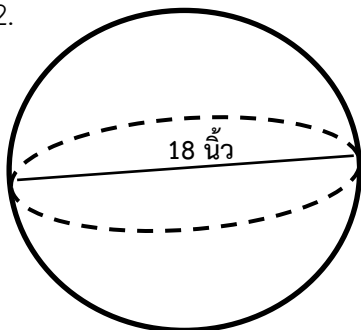
.....

.....

.....

.....

2.



.....

.....

.....

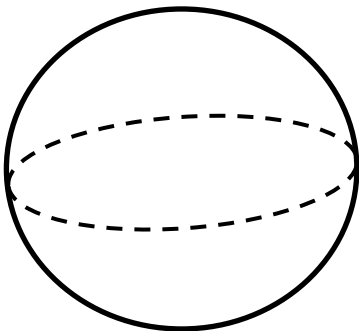
.....

.....

.....

.....

3.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เส้นรอบวงใหญ่ เท่ากับ 132 เซนติเมตร

ใบความรู้ที่ 4.2

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม

ความรู้เรื่องปริมาตรของทรงกลม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้างอุตสาหกรรมหีบห่อ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ หรือของประดับ ล้วนสามารถนำความรู้เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมมาประยุกต์ใช้ และแก้ปัญหาได้ ซึ่งลำดับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม ดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจ วิเคราะห์โจทย์เพื่อแยกสิ่งที่โจทย์บอกและสิ่งที่โจทย์ต้องการหา
2. สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ใช้หลักการ สูตร และทฤษฎีใดบ้างในการคำนวณ
3. นำสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และข้อมูลที่โจทย์บอกมาเรียบเรียงให้เป็นหน่วยเดียวกัน
4. แทนค่าในสูตร คำนวณและสรุปคำตอบ

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

เมื่อ r แทนรัศมีของทรงกลม

$$\text{สูตร พื้นที่วงกลม} = \pi r^2$$

เมื่อ r แทนรัศมีของวงกลม



$$\text{สูตร ความยาวเส้นรอบวงกลม} = 2\pi r$$

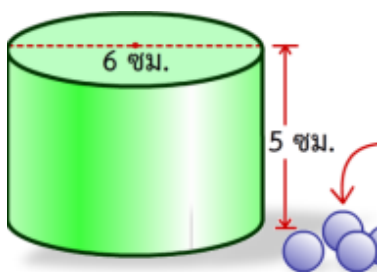
เมื่อ r แทนรัศมีของวงกลม

หน่วยการวัดของปริมาตรที่ควรรู้จัก ที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาตรของทรงกลม ดังนี้

1 ลูกบาศก์เมตร	เท่ากับ	1,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
1 ลูกบาศก์เซนติเมตร	เท่ากับ	100 กรัม
1 ลิตร	เท่ากับ	1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
1 ลูกบาศก์ฟุต	เท่ากับ	7.5 แกลลอน
1 ลูกบาศก์ฟุต	เท่ากับ	27,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
1 แกลลอน	เท่ากับ	3,600 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 1 ตะกั่วทรงกระบอกอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร นำมาหลอมทำเป็นลูกป็นทรงกลม ซึ่งมีรัศมี 0.3 เซนติเมตร จะได้ลูกป็นกี่ลูก

วิธีทำ



เนื่องจาก ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} &= \pi \times 3^2 \times 5 \\ &= 45\pi \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4\pi r^3}{3} \\ &= \frac{4 \times \pi \times 0.3^3}{3} \end{aligned}$$

ลูกป็น 1 ลูกมีปริมาตร เท่ากับ 0.03π ลูกบาศก์เซนติเมตร

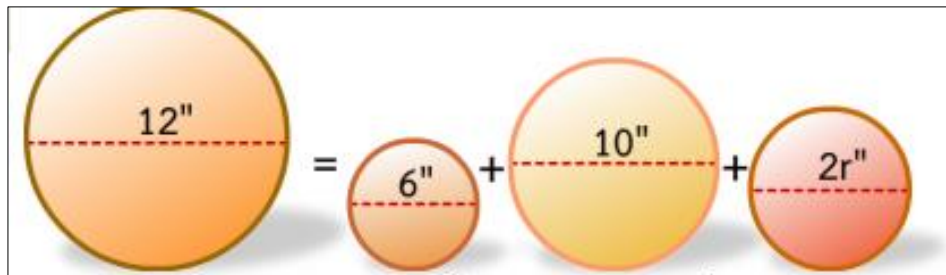
$$\text{จำนวนลูกป็นทั้งหมด} = \frac{\text{ปริมาตรของตะกั่วทรงกระบอก}}{\text{ปริมาตรของลูกป็นทรงกลม}}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{45\pi}{0.03\pi} \text{ ลูก} \\ &= 1,250 \text{ ลูก} \end{aligned}$$

ดังนั้น จะได้ลูกป็นทั้งหมด 1,250 ลูก

ตอบ 1,250 ลูก

ตัวอย่างที่ 2 นำโลหะทรงกลมตันซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว มาหลอมเป็นโลหะทรงกลมตัน 3 ลูก โดย ลูกที่ 1 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ลูกที่ 2 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว แล้วลูกที่ 3 มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวกี่ นิ้ว



วิธีทำ ให้ r แทนรัศมีของปริมาตรทรงกลมตันลูกที่ 3

ปริมาตรทรงกลมตัน = ปริมาตรทรงกลมลูกที่ 1 + ปริมาตรทรงกลมลูกที่ 2 + ปริมาตรทรงกลมลูกที่ 3

$$\frac{4}{3}\pi 6^3 = \left(\frac{4}{3}\pi 3^3\right) + \left(\frac{4}{3}\pi 5^3\right) + \left(\frac{4}{3}\pi r^3\right)$$

$$\frac{4}{3}\pi 6^3 = \frac{4}{3}\pi (3^3 + 5^3 + r^3)$$

$$\frac{4\pi \times 3}{3 \times 4\pi} 6^3 = (3^3 + 5^3 + r^3)$$

$$216 = 27 + 125 + r^3$$

$$216 = 152 + r^3$$

$$216 - 152 = r^3$$

$$r^3 = 64$$

$$r = 4$$

ดังนั้น ทรงกลมตันลูกที่ 3 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง $4 \times 2 = 8$ นิ้ว

ตอบ 8 นิ้ว

การเลือกใช้หน่วยปริมาตรและการนำไปใช้

การเลือกใช้หน่วยปริมาตรโดยทั่วไปจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของปริมาตรที่ต้องการวัด เช่น ขวดบรรจุยาหยอดตาอาจจะมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร แต่ขวดบรรจุน้ำขนาดใหญ่อาจใช้หน่วยเป็นลิตร กล่องบรรจุของขนาดเล็กก็อาจใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตรหรือลูกบาศก์นิ้ว ถ้าเป็นกล่องบรรจุขนาดใหญ่อาจใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์ฟุต หรือลูกบาศก์เมตร เป็นต้น

จากการบีบน้ำยาหยอดตาความจุ 15 มิลลิลิตรจะบีบได้ 30 หยด จึงอาจประมาณได้ว่า ความจุ 1 มิลลิลิตรเท่ากับน้ำยาที่บีบจากขวดยาหยอดตา 2 หยด



ปัจจุบันนี้ขวดบรรจุน้ำดื่มหรือเครื่องดื่มมีขนาดต่างๆ กัน ดูได้จากสลากที่ปิด เช่นขวดน้ำดื่มมีปริมาตร 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 600 cc. (cc. เป็นตัวย่อของ cubic centimeter) หรือ 1 ลิตร หรือ 5 ลิตร เป็นต้น



ตัวอย่างที่ 3 พิจารณาว่าควรใช้หน่วยการวัดใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ จึงจะเหมาะสมพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

- 1) ความจุของสระว่ายน้ำ
- 2) ความจุของถ้วยกาแฟ
- 3) ความจุของขวดน้ำดื่ม

วิธีทำ 1) ความจุของสระว่ายน้ำควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร เพราะความกว้างความยาวของสระว่ายน้ำนิยมวัดเป็นเมตรและสระว่ายน้ำจุน้ำได้มาก

2) ความจุของถ้วยกาแฟควรใช้หน่วยเป็นมิลลิลิตร หรือลูกบาศก์เซนติเมตร เพราะถ้วยกาแฟจุน้ำได้ประมาณหนึ่งในสี่ของลิตรซึ่งไม่มาก

3) ความจุของขวดน้ำดื่ม ถ้าเป็นขวดขนาดเล็กและขนาดกลางควรใช้หน่วยเป็นมิลลิลิตร แต่ถ้าเป็นขวดขนาดใหญ่ควรใช้หน่วยเป็นลิตร

การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่างๆ

นักเรียนทราบแล้วว่าในการตัดสินใจบ้างเรื่องที่ต้องการความรวดเร็ว และต้องการเพียงค่าใกล้เคียงที่เพียงพอจะใช้ประกอบการตัดสินใจได้ อาจใช้การคาดคะเน ซึ่งค่าที่ได้จากการคาดคะเนอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดเรียกค่าที่มากกว่าหรือน้อยกว่านี้ว่า **ค่าความคลาดเคลื่อน**

การคาดคะเนจะมีความคลาดเคลื่อนมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์ แนวคิดหรือรูปแบบที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ

สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรานั้นส่วนใหญ่มักมีลักษณะคล้ายรูปเรขาคณิตสามมิติ เช่น ส้ม สมุด ขนมหี้น กล่องดินสอ แก้วน้ำ เป็นต้น การคาดคะเนพื้นที่ผิวหรือปริมาตรของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายรูปเรขาคณิตสามมิติ แต่รูปเรขาคณิตต่างชนิดกัน การคาดคะเนอาจทำได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แบบฝึกทักษะที่ 4.2
โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม



จุดประสงค์การเรียนรู้ หหาปริมาตรของทรงกลมและเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

1. ลูกบอลลูกหนึ่งวัดความยาวรอบวงกลมใหญ่ได้ 5.5 ฟุต ถ้าลูกบอลทำด้วยหนังหนา 0.5 นิ้ว จะจุลม
ได้กี่ลูกบาศก์นิ้ว(กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แท่งเหล็กรูปทรงกระบอกตันมีรัศมี 2 เซนติเมตร ความสูง 20 เซนติเมตร เมื่อนำมาหลอมใหม่เป็น
ทรงกลมตันมีรัศมี 0.5 เซนติเมตร จะได้ทรงกลมตันกี่ลูก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. หาระรูปทรงกลมใบหนึ่งมีปริมาตร 18π ลูกบาศก์นิ้ว จงหารัศมีของหาระรูปทรงกลม

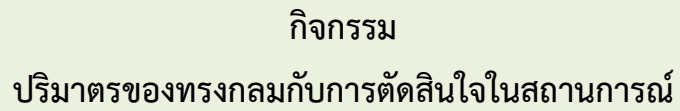
4. พิจารณาว่าควรใช้หน่วยการวัดใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ จึงจะเหมาะสมพร้อมทั้งอธิบายเหตุผล

- 1) ความจุของขวดยาน้ำ
- 2) ความจุของขวดน้ำอัดลม
- 3) ความจุของแท็งก์น้ำขนาดใหญ่



บัตรคำสั่ง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมปริมาตรของทรงกลมกับการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน
2. นักเรียนกลุ่มอาสาสมัคร 1 กลุ่ม ออกมานำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน 3 - 5 นาที
3. นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน



สถานการณ์

[illegible]

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ชุดที่ 4 ปริมาตรของทรงกลม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบในข้อที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

1. ถ้าขยายทรงกลมให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ปริมาตรของทรงกลมจะเป็นกี่เท่าของของเดิม

- ก. 2 เท่า
- ข. 4 เท่า
- ค. 6 เท่า
- ง. 8 เท่า

2. ก้อนขี้ผึ้งทรงกลมสามลูก แต่ละลูกมีรัศมี 2 เซนติเมตร วางเรียงซ้อนอยู่ในแก้วทรงกระบอกทึบ ความร้อนที่มีรัศมีภายใน 2 เซนติเมตรเมื่อให้ความร้อนก้อนขี้ผึ้งหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกันและสูงจากกันแก้วกี่เซนติเมตร

- ก. 7 เซนติเมตร
- ข. 8 เซนติเมตร
- ค. 9 เซนติเมตร
- ง. 10 เซนติเมตร

3. ทรงกลมมีรัศมี 15 นิ้ว ทรงกลมมีปริมาตรเท่าไร (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

- ก. 16,140 ลูกบาศก์นิ้ว
- ข. 14,130 ลูกบาศก์นิ้ว
- ค. 13,750 ลูกบาศก์นิ้ว
- ง. 12,960 ลูกบาศก์นิ้ว

4. แท่งตะกั่วทรงกระบอกสูง 3 นิ้ว มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 12 นิ้ว นำมาหลอมเป็นลูกตะกั่ว ทรงกลมตันที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 นิ้ว จะหลอมได้กี่ลูก

- ก. 648 ลูก
- ข. 724 ลูก
- ค. 348 ลูก
- ง. 81 ลูก

5. ทรงกลมมีปริมาตร 38,808 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมาหลอมเป็นกรวยกลมที่มีฐานเท่ากับรัศมีของทรงกลม กรวยกลมนี้มีความสูงกี่เซนติเมตร

- ก. 21 เซนติเมตร
- ข. 53 เซนติเมตร
- ค. 84 เซนติเมตร
- ง. 96 เซนติเมตร

6. ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมี 1 ฟุต ทรงกระบอกมีความสูงกี่นิ้ว

- ก. 1 นิ้ว
- ข. 2 นิ้ว
- ค. 3 นิ้ว
- ง. 4 นิ้ว

7. แท็งก์น้ำทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จะบรรจุน้ำได้ประมาณกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi \approx 3.14$)

- ก. 113.04 ลิตร
- ข. 113.40 ลิตร
- ค. 103.04 ลิตร
- ง. 103.40 ลิตร

8. ถังน้ำมันทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความกว้าง 2 เมตร ความยาว 3 เมตร และความสูง 1.5 เมตร จะบรรจุน้ำมันได้กี่ลิตร

- ก. 9 ลิตร
- ข. 90 ลิตร
- ค. 900 ลิตร
- ง. 9,000 ลิตร

9. พิจารณาการเลือกใช้หน่วยการวัด ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ความจุของกล่องนม 1 กล่อง ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. ความจุของกล่องนม ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. ความจุของตู้เย็นในบ้าน ควรใช้หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร
- ง. ความจุของหม้อหุงข้าว 1 ใบ ควรใช้หน่วยเป็นลิตร

10. จากภาพ ข้อใดเป็นวิธีการคาดคะเนความจุของแจกัน



- ก. คาดคะเนรัศมีของแจกันและความสูง แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$
- ข. คาดคะเนรัศมีของแจกัน แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{4}{3} \pi r^3$
- ค. แบ่งการคาดคะเน ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนคาดคะเนรัศมีของปากแจกัน และความสูงแล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$ และส่วนล่าง คาดคะเนรัศมีของก้นแจกัน แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{4}{3} \pi R^3$ จากนั้นนำค่าคาดคะเนจากส่วนบนและส่วนล่างมารวมกัน
- ง. แบ่งการคาดคะเน ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบนคาดคะเนรัศมีของปากแจกัน และความสูงแล้วคำนวณความจุจากสูตร $\pi r^2 h$ และส่วนล่าง คาดคะเนรัศมีของก้นแจกันและความสูงส่วนล่าง แล้วคำนวณความจุจากสูตร $\frac{1}{3} \pi R^2 H$ จากนั้นนำค่าคาดคะเนจากส่วนบนและส่วนล่างมารวมกัน

ตารางบันทึกสรุปผลการเรียนรู้รายบุคคล

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12-13 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
 ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 ปริมาตรของทรงกลม

ชื่อ - สกุล เลขที่ ห้อง ม.3/.....

กิจกรรมการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
ทดสอบก่อนเรียน	10	
แบบฝึกทักษะที่ 4.1	12	
แบบฝึกทักษะที่ 4.2	20	
รวม	32	
ทดสอบหลังเรียน	10	
คะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4		

ผลลัพธ์ของความสำเริบ คือ ความภาคภูมิใจ ที่ได้ทำด้วยตัวเอง

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สสส. ลาดพร้าว
- _____. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- โชคชัย สิริหาญอุดม. (2552). แบบทดสอบคณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 สาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม.
กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.
- ณัฐธินัน ลูกเสือธรา. (2558). เก่งคณิตศาสตร์พื้นฐาน พิชิตเกรด 4 ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : พ.ศ.พัฒนา.
- ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2555). ขยันก่อนสอบ คณิตศาสตร์ ม.3. กรุงเทพฯ : แม็คแอดดูเคชั่น.
- พนิดา พิสิฐอมรชัย และคนอื่นๆ. (2551). แบบฝึกคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1.
กรุงเทพฯ : แม็ค.
- ยุพิน พิพิธกุล และสิริพร ทิพย์คง. (2555). ชุดกิจกรรมการพัฒนาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.3
เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- วาสนา ทองการุณ. (2555). สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เดอะบุคส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). หนังสือรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
คณิตศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์สสส. ลาดพร้าว.
- สุวัฒนา อุทัยรัตน์. (2545). วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดสำหรับครู ยุค
ปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

ชื่อ - สกุล เลขที่ ห้อง ม.3/.....

กระดาศคำตอบ

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ชุดที่ 4 ปริมาตรของทรงกลม



คำสั่ง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาศคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวเท่านั้น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



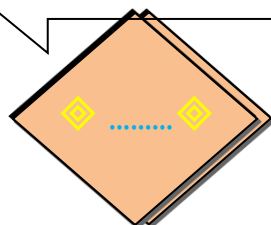
ความภาคภูมิใจที่ได้มาด้วย ... ความสามารถ

ความรู้สึก ☺ ย่อมดีกว่า

บันทึกความภาคภูมิใจ



คะแนนที่ฉันภูมิใจก่อนเรียน



ชื่อ - สกุล เลขที่ ห้อง ม.3/.....

กระดาษคำตอบ

เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

ชุดที่ 4 ปริมาตรของทรงกลม



คำสั่ง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวเท่านั้น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



ความภาคภูมิใจที่ได้มาด้วย ... ความสามารถ

ความรู้สึก ☺ ย่อมดีกว่า

บันทึกความภาคภูมิใจ

