ชุดการสอนคณิตศาสตร์

ชุดที่ 6

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

นางรัตนาภรณ์ เรืองรุก

โรงเรียนพรหมคีรีพิทยาคม

อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 12

คำนำ

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ผู้สอนได้เรียบเรียงขึ้นโดยยึดหลักสูตรอิงมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยชุดการสอนแต่ละชุดการสอน ประกอบด้วย บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด แบบทดสอบประจำชุด บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรเฉลยแบบฝึกหัด เฉลยตัวอย่างข้อสอบ เฉลยแบบทดสอบประจำชุด

มีจำนวน 7 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

ชุดที่ 3 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก

ชุดที่ 4 เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอกของพีระมิด

ชุดที่ 5 เรื่อง ปริมาตรของกรวย

ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

ชุดที่ 7 เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึมและทรงกระบอก

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนพรหมคีรีพิทยาคม คณะครูทุกท่าน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำชุดการสอนคณิตศาสตร์ นี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

รัตนาภรณ์ เรืองรุก

สารบัญ

หน้า

คำนำ ..... ก

สารบัญ ..... ข

คำชี้แจงเกี่ยวสำหรับครู 1

คำชี้แจงการสำหรับนักเรียน 2

ชุดการสอนคณิตศาสตร์สาระสำคัญ / จุดประสงค์การเรียนรู้ 3

บัตรคำสั่ง 4

บัตรกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก 6

บัตรเนื้อหาที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม 7

บัตรกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม 10

บัตรแบบฝึดหัดที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม 11

บัตรเนื้อหาที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต 14

บัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต 19

แบบทดสอบประจำชุดที่ 6 เรื่องปริมาตรของทรงกลม..... 26

ภาคผนวก 29

บรรณนุกรม 43

คำชี้แจงสำหรับครู
ชุดสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรทรงกลม

การใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม ครูผู้สอนเป็นที่มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้การดำเนินการเรียนรู้ของนักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติก่อนใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาชุดการสอนคณิตศาสตร์ทุกชุดก่อนใช้จริง
2. ครูต้องจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนตามส่วนประกอบของชุดการสอนคณิตศาสตร์ให้ครบถ้วนและเพียงพอกับจำนวนนักเรียน
3. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มแบบคละกัน กลุ่มละ 4-5 คน โดยมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน
4. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงลำดับขั้นตอนและวิธีการเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและประโยชน์ที่จะได้รับจากการเรียนโดยชุดการสอน
5. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ และเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์
6. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
7. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ฉบับนี้สามารถนำไปใช้สอนซ่อมเสริมกับนักเรียนที่เรียนช้า หรือนักเรียนที่สอบไม่ผ่านจุดประสงค์ หรือนักเรียนที่ต้องการหาความรู้เพิ่มเติม หรือนักเรียนที่ขาดเรียนได้

การดำเนินกิจกรรม

1. ทบทวนความรู้เดิม (ประมาณ 5 นาที)
2. ให้ตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มรับเอกสารชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 ปริมาตรของทรงกลม ตามที่ครูจัดไว้ให้และช่วยกันศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม (ประมาณ 5 นาที)
3. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรคำสั่งของชุดการสอนคณิตศาสตร์ โดยครูคอยสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม และคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด (ประมาณ 30 นาที)
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปองค์ความรู้ ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มมานำเสนอ 2-3 กลุ่ม (ประมาณ 5 นาที)
5. ให้นักเรียนทำกิจกรรมประเมินผล (ประมาณ 5 นาที)

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
ชุดสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

1. ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนตรวจสอบเอกสารในชุดการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 บัตรคำสั่ง	จำนวน	1	ฉบับ
2.2 ชุดจำลองของทรงกลมและทรงกระบอก	จำนวน	1	ชุด
2.3 บัตรกิจกรรม	จำนวน	2	ฉบับ
2.4 บัตรเนื้อหา	จำนวน	2	ฉบับ
2.5 บัตรแบบฝึกหัด	จำนวน	2	ฉบับ
2.6 บัตรแบบทดสอบ	จำนวน	1	ฉบับ
2.7 บัตรแนวคำตอบกิจกรรม	จำนวน	2	ฉบับ
2.8 บัตรแนวคำตอบแบบฝึกหัด	จำนวน	2	ฉบับ
2.9 บัตรเฉลยแบบทดสอบประจำชุด	จำนวน	1	ฉบับ

3. บทบาทของนักเรียน

4.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดสอนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

4.2 ศึกษาบัตรคำสั่งแนะนำการทำกิจกรรม และฟังการอธิบายการใช้ชุดการสอนของครู

4.3 ศึกษาชุดการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละชุดไปตามลำดับ

4.4 นักเรียนทุกกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและมีความซื่อสัตย์

4.5 ถ้าทำแบบทดสอบประจำชุดแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนอให้นักเรียนศึกษาบัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา และบัตรแบบฝึกหัด จนเข้าใจแล้วทำแบบทดสอบประจำชุด

4.6 ถ้ามีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่ยังไม่เข้าใจ สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา และสามารถตรวจสอบคำตอบได้จากเฉลย

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

สาระสำคัญ

ทรงกลมเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดหนึ่ง ปริมาตรของทรงกลมมีความสัมพันธ์กับปริมาตรของทรงกระบอก สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมที่มีรัศมียาว r หน่วย จะเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานยาว r หน่วย และสูง 2r หน่วย การนำความรู้เรื่องปริมาตรของทรงกลมไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีความเกี่ยวข้อง การเปรียบเทียบและการเปลี่ยนหน่วยของการวัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

บัตรคำสั่ง

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 ปริมาตรของทรงกระบอก

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับต่อไปนี้

ชั่วโมงที่ 1

1. นักเรียนตรวจสอบสื่อ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
2. นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก และร่วมกันอภิปรายตรวจคำตอบจากแนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก
3. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
4. นักเรียนศึกษาและทำบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม และเปลี่ยนกันตรวจคำตอบจากแนวคำตอบบัตรแบบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม
6. นักเรียนต้องรับผิดชอบ และซื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

บัตรคำสั่ง

ชุดการสอนคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 ปริมาตรของทรงกระบอก

ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับต่อไปนี้

ชั่วโมงที่ 2

1. นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต และอภิปรายร่วมกัน
2. นักเรียนศึกษาและทำบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการไปใช้ในชีวิตและเปลี่ยนกันตรวจคำตอบจากแนวคำตอบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการไปใช้ในชีวิต
3. นักเรียนศึกษาและทำแบบทดสอบประจำชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม และเปลี่ยนคำตอบจากบัตรเฉลยคำตอบที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
4. นักเรียนต้องรับผิดชอบ และซื่อสัตย์ไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรม

บัตรกิจกรรมที่ 6.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก

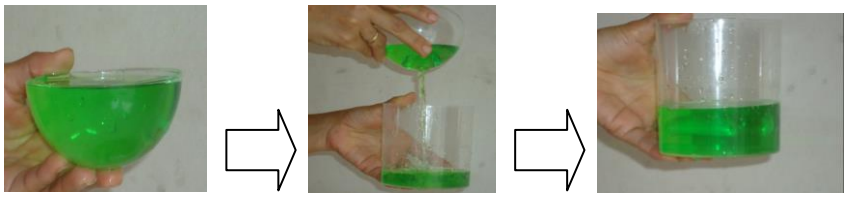
คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาถึงจุดประสงค์ วัสดุ/อุปกรณ์ วิธีการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการการปฏิบัติกิจกรรมลงในใบกิจกรรม

วัสดุ/อุปกรณ์

1. พลาสติกครึ่งทรงกลมที่มีรัศมี 2 นิ้ว
2. ทรงกระบอกรัศมีของฐาน 2 นิ้ว และมีความสูง 4 นิ้ว
3. น้ำ , ไม้บรรทัด

วิธีปฏิบัติ

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม และทรงกระบอก เพื่อยืนยันว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน และความสูงของทรงกระบอกเป็นสองเท่ารัศมีทรงกระบอก
2. บรรจุน้ำให้เต็มพลาสติกครึ่งทรงกลม
3. เทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมลงในทรงกระบอก จะต้องเทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมกี่ครั้งจะเต็มทรงกระบอกพอดี ดังรูป



เทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมลงในทรงกระบอกจำนวน_____ครั้งจึงทำให้น้ำเต็มทรงกระบอก

สรุปความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับปริมาตรของทรงกระบอก

.....

.....

.....

.....

บัตรเนื้อหาที่ 6.1

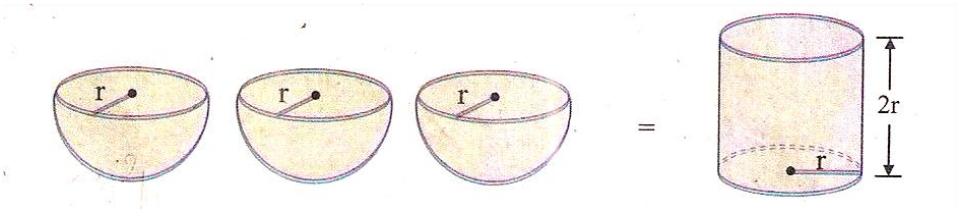
เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

จุดประสงค์

1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมที่มีรัศมียาว r หน่วย จะเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานยาว r หน่วย และสูง 2r หน่วย



จากปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน × ความสูง

$= \pi r^2 \times 2r$

$= 2\pi r^3$

เนื่องจาก สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอก

ดังนั้น $3 \times$ ปริมาตรของครึ่งทรงกลม $= 2\pi r^3$

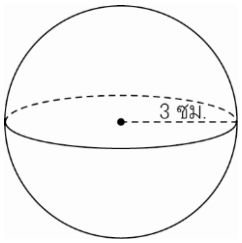
จะได้ ปริมาตรของครึ่งทรงกลม $= \dfrac{2\pi r^3}{3}$

นั่นคือ ปริมาตรของทรงกลม $= 2 \times \dfrac{2\pi r^3}{3}$

$= \dfrac{4\pi r^3}{3}$

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

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของทรงกลม ดังรูป (กำหนดให้ $\pi = 3.14$)



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

$= \frac{4}{3} \times 3.14 \times 3^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 113.04$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ทรงกลมนี้มีปริมาตรประมาณ 113.04 ลูกบาศก์เซนติเมตร

****

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมียาว 21 เซนติเมตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

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

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 21^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 4 \times 22 \times 21 \times 21$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 38{,}808$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลมนี้ประมาณ 38,808 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 3 จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีเส้นรอบวงวงใหญ่ยาว 88 นิ้ว (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

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

เนื่องจาก เส้นรอบวงกลมยาว $= 2\pi r$

จะได้ $88 = 2\pi r$

$$88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$\frac{88 \times 7}{2 \times 22} = r$$

$$14 = r$$

ปริมาตรของทรงกลม $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 14^3$

$\approx$ 11,498.67 ลูกบาศก์นิ้ว

ดังนั้น ทรงกลมนี้มีปริมาตรโดยประมาณ 11,498.67 ลูกบาศก์นิ้ว

****

ตัวอย่างที่ 4 ทรงกลมมีปริมาตร $\frac{256}{3}\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว ทรงกลมจะมีเส้นผ่านศูนย์ยาวเท่าไร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

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

จะได้ $\frac{256}{3}\pi = \frac{4}{3}\pi r^3$

$$r^3 = \frac{256}{3} \times \frac{3}{4}$$

$$r^3 = 64$$

$$r = 4$$

เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 2r นิ้ว เท่ากับ $2 \times 4 =$ 8 นิ้ว

ดังนั้น เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 8 นิ้ว

บัตรกิจกรรมที่ 6.2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาปริมาตรของทรงกลม ให้นักเรียนเลือกใช้ค่า π ประมาณ $\frac{22}{3}$ หรือ 3.14 ตามความเหมาะสม (ข้อละ 2 คะแนน)

ข้อ	รัศมีทรงกลม	ปริมาตร (ลูกบาศก์หน่วย)
0.	1	ตัวอย่าง $\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times 3.14\times 1\times 1\times 1 \approx 4.19$
1.	10	
2.	14	
3.	3.5	
4.	$\frac{9}{2}$	
5.	4.9	

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 8 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 8 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ วันที่ ____/_____/_____.

บัตรแบบฝึกหัดที่ 6.1

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมแสดงวิธีหาคำตอบ (ข้อละ 3 คะแนน)

ให้ 3 คะแนน แสดงวิธีทำ และคำตอบถูกต้อง

2 คะแนน แสดงวิธีทำที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้คำตอบ

1 คะแนน แสดงวิธีทำที่เป็นบ้างส่วน ที่มีแนวโน้มว่าจะนำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่ไม่ได้คำตอบ

0 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีทำ

ตัวอย่าง ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร เมื่อมีปริมาตร 904.32 ลูกบาศก์นิ้ว

(กำหนดให้ $\pi = 3.14$)

วิธีทำ

ปริมาตร $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$904.32 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times r^3$

$\frac{904.32 \times 3}{4 \times 3.14} = r^3$

$216 = r^3$

$6 = r$

เนื่องจาก เส้นผ่านศูนย์กลางยาว $2r = 2 \times 6 = 12$ นิ้ว

ดังนั้น เส้นผ่านศูนย์กลางยาวของทรงกลมยาว 12 นิ้ว

1. ทรงกลมมีปริมาตร 972π ลูกบาศก์นิ้ว จะมีรัศมีเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ทรงกลมมีปริมาตร 113.04 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง (กำหนดให้ $\pi = 3.14$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ทรงกลมมีเส้นรอบวงกลมวงใหญ่ยาวเท่าไร เมื่อทรงกลมนั้นมีปริมาตร 288π ลูกบาศก์นิ้ว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 เซนติเมตร มีปริมาตรเป็นเท่าไร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ทรงกลมลูกหนึ่งวัดความยาวรอบวงกลมใหญ่ได้ 66 เซนติเมตร ทรงกลม จะมีความจุกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 12 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 12 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 15 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ _____วันที่ ____/_____/

บัตรเนื้อหาที่ 6.2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต จำเป็นต้องนำกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวน ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดของโพลยา (Polya)

รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหา ตามแนวคิดของโพลยา (Polya)

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้อีกหรือไม่

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา ต้องระบุได้ว่า

1.1 โจทย์ถามอะไร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 เปลี่ยนข้อความที่โจทย์ให้มาเป็นรูป ประโยคสัญลักษณ์ หรืออื่นๆ ได้

2.2 ระบุขั้นตอนการดำเนินการหาคำตอบได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุไว้ข้อ 2

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

4.1 ตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินการทุกขั้นว่าถูกต้องหรือไม่

4.2 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของคำตอบได้

ตัวอย่างที่ 1 ถังกลวงทรงกลมใบหนึ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 84 เซนติเมตร จะสามารถบรรจุน้ำได้มากที่สุดกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

- ถังกลวงทรงกลมบรรจุน้ำได้มากที่สุดกี่ลิตร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

- ถังกลวงทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 84 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

- หาปริมาตรของทรงกลม
- เปลี่ยนหน่วยปริมาตรจากลูกบาศก์เซนติเมตรเป็นลิตร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42 \times 42$

$= 310,464$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจาก ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ 1 ลิตร

ปริมาตร 310,464 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้ $\frac{310,464}{1,000} = 310.464$ ลิตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร 310.464 ลิตร $= 310.464 \times 1,000 = 310,464$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร 310,464 $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 42 \times 42 \times 42$

ดังนั้น ถังกลวงทรงกลมบรรจุน้ำได้มากที่สุด 310.464 ลิตร

ตัวอย่างที่ 2 เหล็กทรงกลมตันรัศมี 12 นิ้ว นำมาหลอมทำเป็นทรงกลมสามลูก ลูกที่หนึ่งรัศมี 6 นิ้ว ลูกที่สองรัศมี 10 นิ้ว ลูกที่สามจะมีรัศมียาวกี่นิ้ว (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

- ทรงกลมลูกที่สามจะมีรัศมียาวกี่นิ้ว

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

- เหล็กทรงกลมตันรัศมี 12 นิ้ว นำมาหลอมทำเป็นทรงกลมสามลูก ลูกที่หนึ่งรัศมี 6 นิ้ว ลูกที่สองรัศมี 10 นิ้ว

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

- หาปริมาตรของทรงกลมแต่ละลูก
- ให้ R แทน รัศมีทรงกลมลูกใหญ่ และ r_1, r_2 และ r_3 เป็นรัศมีทรงกลมลูกที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรของทรงกลมลูกใหญ่ $= \frac{4}{3}\pi R^3$

ปริมาตรของทรงกลมลูกที่ 1 $= \frac{4}{3}\pi r_1^3$

ปริมาตรของทรงกลมลูกที่ 2 $= \frac{4}{3}\pi r_2^3$

ปริมาตรของทรงกลมลูกที่ 3 $= \frac{4}{3}\pi r_3^3$

จะได้ปริมาตรของทรงกลมลูกใหญ่ = ปริมาตรลูกที่ 1+ ปริมาตรลูกที่ 2+ ปริมาตรลูกที่ 3

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi r_1^3 + \frac{4}{3}\pi r_2^3 + \frac{4}{3}\pi r_3^3$$

$$\frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\pi (r_1^3 + r_2^3 + r_3^3)$$

$$(12)^3 = (6^3 + 10^3 + r_3^3)$$

$$1{,}728 = 216 + 1000 + r_3^3$$

$$r_3^3 = 1{,}728 - 1216$$

$$r_3^3 = 512$$

$$r_3 = 8$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

ปริมาตรของทรงกลมแต่ละลูก

$$\text{ลูกใหญ่} = \frac{4}{3}\pi(12)^3$$

$$\text{ลูกที่ 1} = \frac{4}{3}\pi(6)^3$$

$$\text{ลูกที่ 2} = \frac{4}{3}\pi(10)^3$$

$$\text{ลูกที่ 3} = \frac{4}{3}\pi(8)^3$$

จะได้ $\frac{4}{3}\pi(12)^3 = \frac{4}{3}\pi(6)^3 + \frac{4}{3}\pi(10)^3 + \frac{4}{3}\pi(8)^3$

$$\frac{4}{3}\pi(12)^3 = \frac{4}{3}\pi\left[6^3 + 10^3 + 8^3\right]$$

$$(12)^3 = 6^3 + 10^3 + 8^3$$

$$1{,}728 = 1{,}728$$

ดังนั้น รัศมีของทรงกลมลูกที่สามยาว 8 นิ้ว

บัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำ (ข้อละ 5 คะแนน) เกณฑ์คะแนน

ให้ 5 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้ถูกต้องสมบูรณ์

4 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอนแต่อธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้ถูกต้องเพียงบางส่วน

3 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 3 - 4 ขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

2 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 2 ขั้นตอนและ อธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

1 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 1 ขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

0 คะแนน ไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาถูกหรือไม่ตอบ

ตัวอย่าง บัลลูนลูกหนึ่งทำด้วยผ้ายางมีลักษณะทรงกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 42 เมตร จะต้องใช้ก๊าซไฮโดรเจนปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร จึงจะบรรจุได้พอดี (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ จะต้องใช้ก๊าซไฮโดรเจนปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ บัลลูนเส้นผ่านศูนย์กลาง 42 เมตร รัศมี $\frac{42}{2} = 21$ เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของบัลลูน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรไฮโดรเจนในบัลลูน $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times 21\times 21\times 21$ ลูกบาศก์เมตร

$= 38{,}808$ ลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับหรือความสมเหตุสมผล

ปริมาตรก๊าซไฮโดรเจน $38{,}808 = \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times 21\times 21\times 21$

ดังนั้น บัลลูนมีก๊าซไฮโดรเจนบรรจุอยู่ 38,808 ลูกบาศก์เมตร

1. ขนมไข่หงส์มีลักษณะเป็นทรงกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ต้องการทำขนมไข่หงส์จำนวน 100 ลูก ถ้าขนมไข่หงส์แต่ละลูกใช้แป้ง $\frac{2}{3}$ ของเนื้อขนม จะต้องใช้แป้งประมาณกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

.....

.....

.....

.....

2. ก้อนไอศกรีมมีลักษณะเป็นทรงกลม ไอศกรีมชนิดเดียวกันสองถ้วย ถ้วยแรกมีไอศกรีม 2 ลูก แต่ละลูกรัศมี 2.5 เซนติเมตร ถ้วยที่สองมีไอศกรีม 3 ลูก แต่ละลูกรัศมี 1.5 เซนติเมตร ถ้วยใดมีไอศกรีมมากกว่ากัน (กำหนดให้ $\pi=3.14$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

.....

.....

.....

.....

3. ถังเก็บน้ำมันแห่งหนึ่งมีรูปเป็นทรงกลมรัศมีภายในยาว 1.5 เมตร จะจุน้ำมันกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

.....

.....

.....

.....

4. ทองเหลืองทรงกลมตันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตรนำมาหลอมเป็นทรงกลมเล็กๆ ขนาดรัศมี 0.5 เซนติเมตร จะได้ทั้งหมดเท่าใด (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

.....

.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

.....

.....

.....

.....

5. กล่องกระดาษสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาดภายในกว้าง 21 เซนติเมตร บรรจุลูกบอลลูกหนึ่งได้พอดี อยากทราบว่าปริมาตรของอากาศภายในกล่องที่มีอยู่ล้อมรอบลูกบอลลูกนั้นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (O-NET ปี 2552)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 25 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 25 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ วันที่ ____/_____/ _____.

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย ✕ ในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)

1.ทรงกลมสองลูก ลูกหนึ่งมีรัศมีเป็นสองเท่าของรัศมีของอีกลูกหนึ่ง ปริมาตรของทรงกลมลูกใหญ่เป็นกี่เท่าปริมาตรของทรงกลมลูกเล็ก

ก. 2

ข. 8

ค. 10

ง. 12

2. ทรงกลมตันลูกหนึ่งมีรัศมี 1 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่าไร

ก. 4π ลูกบาศก์นิ้ว

ข. 3π ลูกบาศก์นิ้ว

ค. $\frac{4}{3}\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว

ง. $\frac{3}{4}\pi$ ลูกบาศก์นิ้ว

3. ทรงกระบอกมีรัศมีของฐานยาวเท่ากับรัศมีของทรงกลม ทรงกระบอกมีความสูงเป็นสองเท่าของรัศมีทรงกลมปริมาตรของทรงกลมเป็นกี่เท่าของปริมาตรทรงกระบอก

ก. $\frac{5}{2}$ เท่า

ข. $\frac{1}{3}$ เท่า

ค. $\frac{2}{3}$ เท่า

ง. $\frac{3}{2}$ เท่า

4. ทรงกลมที่มีรัศมียาว 9 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเท่าใด

ก. 972π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 872π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 927π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 389π ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. ทรงกลมตันมีปริมาตร 36π ลูกบาศก์นิ้วจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมยาวเท่าไร

ก. 10 นิ้ว

ข. 9 นิ้ว

ค. 6 นิ้ว

ง. 3 นิ้ว

6. ถ้าเอาลูกตุ้มเหล็กทรงกลม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 เซนติเมตร จำนวน 2 ลูก หย่อนลงในตู้ปลาซึ่งมีน้ำเต็มพอดี น้ำจะล้นออกมากี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ก. 72π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 38π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 9π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 3π ลูกบาศก์เซนติเมตร

7. ทรงกลมมีปริมาตร $\frac{32}{3}\pi$ ลูกบาศก์หน่วย จะมีรัศมียาวเท่าใด

ก. 4 หน่วย

ข. 6 หน่วย

ค. 2 หน่วย

ง. 8 หน่วย

8. ทรงกลมเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว นำมาหลอมเป็นทรงกลมเล็ก ๆ มีเส้นผ่านศูนย์ยาว 1 เซนติเมตร จะได้ทั้งหมดกี่ลูก (กำหนดให้ $\pi=\frac{22}{7}$)

ก. 7,000 ลูก

ข. 5,000 ลูก

ค. 6,000 ลูก

ง. 8,000 ลูก

9. ลูกโลกจำลองทำด้วยสังกะสีมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จะมีปริมาตรของอากาศที่บรรจุอยู่ภายในเท่าใด

ก. $2,304\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. $2,304\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 288π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 144π ลูกบาศก์เซนติเมตร

10. ลูกเหล็กทรงกลม 3 ลูก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6, 8 และ 10 นิ้ว เมื่อหลอมเป็นทรงกลมลูกเดียวจะได้เส้นผ่านศูนย์กลางยาวกี่นิ้ว (กำหนดให้ $\pi=\frac{22}{7}$)

ก. 12 นิ้ว

ข. 6 นิ้ว

ค. 15 นิ้ว

ง. 20 นิ้ว

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบประจำชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ม.3/.....

ข้อ	ก	ข	ค	ง

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนนที่ได้.....คะแนน

ภาคผนวก

- แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก
- แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
- แนวคำตอบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.1 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม
- แนวคำตอบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต
- เฉลยแบบทดสอบประจำชุดที่ 6 เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 6.1

เรื่อง ความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับทรงกระบอก

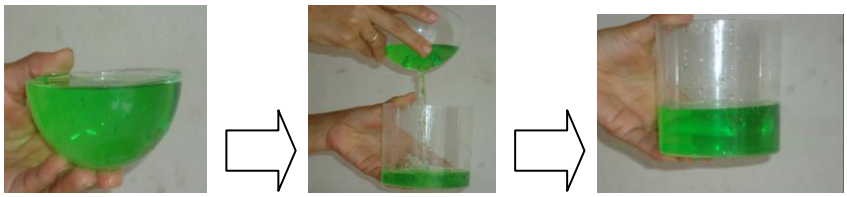
คำชี้แจง นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาถึงจุดประสงค์ วัสดุ/อุปกรณ์ วิธีการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกผลการการปฏิบัติกิจกรรมลงในใบกิจกรรม

วัสดุ/อุปกรณ์

1. พลาสติกครึ่งทรงกลมที่มีรัศมี 2 นิ้ว
2. ทรงกระบอกรัศมีของฐาน 2 นิ้ว และมีความสูง 4 นิ้ว
3. น้ำ , ไม้บรรทัด

วิธีปฏิบัติ

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม และทรงกระบอก เพื่อยืนยันว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน และความสูงของทรงกระบอกเป็นสองเท่ารัศมีทรงกระบอก
2. บรรจุน้ำให้เต็มพลาสติกครึ่งทรงกลม
3. เทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมลงในทรงกระบอก จะต้องเทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมกี่ครั้งจะเต็มทรงกระบอกพอดี ดังรูป



เทน้ำจากพลาสติกครึ่งทรงกลมลงในทรงกระบอกจำนวน 3 ครั้งจึงทำให้น้ำเต็มทรงกระบอก

สรุปความสัมพันธ์ปริมาตรของทรงกลมกับปริมาตรของทรงกระบอก

สามเท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลมที่มีรัศมียาว r หน่วย จะเท่ากับปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานยาว r หน่วย และสูง 2r หน่วย

ดังนั้น $3\times$ ปริมาตรของครึ่งทรงกลม $= 2\pi r^3$

จะได้ ปริมาตรของทรงกลม $= 2\times\frac{2\pi r^3}{3} = \frac{4\pi r^3}{3}$

แนวคำตอบบัตรกิจกรรมที่ 6.2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาปริมาตรของทรงกลม ให้นักเรียนเลือกใช้ค่า π ประมาณ $\frac{22}{3}$ หรือ 3.14 ตามความเหมาะสม (ข้อละ 2 คะแนน)

ข้อ	รัศมีทรงกลม	ปริมาตร (ลูกบาศก์หน่วย)
0.	1	ตัวอย่าง $\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times 3.14\times 1\times 1\times 1 \approx 4.19$
1.	10	$\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times 3.14\times 10\times 10\times 10 \approx 4{,}186.67$
2.	14	$\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times \frac{22}{7}\times 14\times 14\times 14 \approx 11{,}498.67$
3.	3.5	$\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times \frac{22}{7}\times 3.5\times 3.5\times 3.5 \approx 179.67$
4.	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times \frac{22}{7}\times \frac{9}{2}\times \frac{9}{2}\times \frac{9}{2} \approx 381.86$
5.	4.9	$\frac{4}{3}\pi r^3 \approx \frac{4}{3}\times \frac{22}{7}\times 2.1\times 2.1\times 2.1 \approx 38.81$

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 8 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 8 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ วันที่ ____/_____/_____.

แนวคำตอบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.1

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมแสดงวิธีหาคำตอบ (ข้อละ 3 คะแนน)

ให้ 3 คะแนน แสดงวิธีทำ และคำตอบถูกต้อง

2 คะแนน แสดงวิธีทำที่นำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ได้ตำตอบ

1 คะแนน แสดงวิธีทำที่เป็นบ้างส่วน ที่มีแนวโน้มว่าจะนำไปสู่การหาคำตอบได้ แต่ไม่ได้คำตอบ

0 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีทำ

ตัวอย่าง ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร เมื่อมีปริมาตร 904.32 ลูกบาศก์นิ้ว (กำหนดให้ $\pi = 3.14$)

วิธีทำ

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

$$904.32 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times r^3$$

$$\frac{904.32 \times 3}{4 \times 3.14} = r^3$$

$$216 = r^3$$

$$6 = r$$

เนื่องจาก เส้นผ่านศูนย์กลางยาว $2r = 2 \times 6 = 12$ นิ้ว

ดังนั้น เส้นผ่านศูนย์กลางยาวของทรงกลมยาว 12 นิ้ว

1. ทรงกลมมีปริมาตร 972π ลูกบาศก์นิ้ว จะมีรัศมีเท่าไร

วิธีทำ

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

$$972\pi = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$r^3 = 972 \times \frac{3}{4}$$

$$r^3 = 729$$

$$r = 9 \text{ นิ้ว}$$

ดังนั้นทรงกลมนี้มีรัศมียาว 9 นิ้ว

2. ทรงกลมมีปริมาตร 113.04 ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง (กำหนดให้ $\pi = 3.14$)

วิธีทำ ปริมาตร $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$113.04 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times r^3$

$r^3 = \frac{113.04 \times 3}{4 \times 3.14}$

$r^3 = 27$

$r = 3$ เซนติเมตร

ดังนั้นทรงกลมนี้มีรัศมียาว 3 เซนติเมตร

3. ทรงกลมมีเส้นรอบวงวงกลมวงใหญ่ยาวเท่าไร เมื่อทรงกลมนั้นมีปริมาตร 288π ลูกบาศก์นิ้ว

วิธีทำ ปริมาตร $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$288\pi = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$

$r^3 = \frac{288 \times 3}{4}$

$r^3 = 216$

$r = 6$

เนื่องจากเส้นรอบวงยาวเท่ากับ $2\pi r$ นิ้ว จะได้ $2\pi \times 6 = 12\pi$ นิ้ว

ดังนั้นทรงกลมนี้เส้นผ่านศูนย์กลางยาว 12π นิ้ว

4. ทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 เซนติเมตร มีปริมาตรเป็นเท่าไร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ปริมาตร $= \frac{4}{3}\pi r^3$

เนื่องจากเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 24 เซนติเมตร

จะได้ รัศมียาว 12 เซนติเมตร

ปริมาตร $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 12 \times 12 \times 12$

$= 7,241.14$

ดังนั้นทรงกลมนี้มีปริมาตร 7,214.14 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. ทรงกลมลูกหนึ่งวัดความยาวรอบวงกลมใหญ่ได้ 66 เซนติเมตร ทรงกลมมีความจุกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (กำหนด $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ปริมาตร $= \frac{4}{3}\pi r^3$

เนื่องจากเส้นรอบวงกลมยาว 66 = $2\pi r$ เซนติเมตร

จะได้ $r = \frac{66 \times 7}{22}$ เซนติเมตร

$= 21$ เซนติเมตร

ปริมาตร $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \times 21$

$= 38{,}808$

ดังนั้นทรงกลมนี้มีปริมาตร 38,808 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 12 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 12 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม _____15_____ คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ _____วันที่ _____/_____/

แนวคำตอบบัตรแบบฝึกหัดที่ 6.2

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลมกับการนำไปใช้ในชีวิต

จุดประสงค์ 1. หาปริมาตรของทรงกลมและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมแสดงวิธีทำ (ข้อละ 5 คะแนน) เกณฑ์คะแนน

ให้ 5 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้ถูกต้องสมบูรณ์

4 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ถูกต้องครบทุกขั้นตอนแต่อธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้ถูกต้องเพียงบางส่วน

3 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 3 - 4 ขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

2 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 2 ขั้นตอนและ อธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

1 คะแนน แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาคิดคำนวณได้ 1 ขั้นตอนและอธิบายให้เหตุผลพร้อมการคำนวณได้

0 คะแนน ไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาถูกหรือไม่ตอบ

ตัวอย่าง บัลลูนลูกหนึ่งทำด้วยผ้ายางมีลักษณะทรงกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ 42 เมตร จะต้องใช้ก๊าซไฮโดรเจนปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร จึงจะบรรจุได้พอดี (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ จะต้องใช้ก๊าซไฮโดรเจนปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ บัลลูนเส้นผ่านศูนย์กลาง 42 เมตร รัศมี $\frac{42}{2} = 21$ เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของบัลลูน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรไฮโดรเจนในบัลลูน $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times 21\times 21\times 21$ ลูกบาศก์เมตร

$= 38{,}808$ ลูกบาศก์เมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับหรือความสมเหตุสมผล

ปริมาตรก๊าซไฮโดรเจน $38{,}808 = \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times 21\times 21\times 21$

ดังนั้น บัลลูนมีก๊าซไฮโดรเจนบรรจุอยู่ 38,808 ลูกบาศก์เมตร

1. ขนมไข่หงส์มีลักษณะเป็นทรงกลม วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ต้องการทำขนมไข่หงส์จำนวน 100 ลูก ถ้าขนมไข่หงส์แต่ละลูกใช้แป้ง $\frac{2}{3}$ ของเนื้อขนม จะต้องใช้แป้งประมาณกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi=\frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ จะต้องใช้แป้งจำนวนกี่ลิตร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ ขนมไข่หงส์มีวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร

➢ ขนมไข่หงส์จำนวน 100 ลูก

➢ ขนมไข่หงส์แต่ละลูกใช้แป้ง $\frac{2}{3}$ ของเนื้อขนม

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของแป้ง

➢ เปลี่ยนหน่วยปริมาตรจากลูกบาศก์เซนติเมตรเป็นลิตร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตร $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจากขนมไข่หงส์แต่ละลูกใช้แป้ง $\frac{2}{3}$ ของเนื้อขนม และขนมจำนวน 100 ลูก

ปริมาตรของแป้ง $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times 100$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$\approx$ 942.86 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ 1 ลิตร

ปริมาตร 942.86 ลูกบาศก์เซนติเมตร เท่ากับ $\frac{942.86}{1,000} \approx 0.94$ ลิตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับหรือความสมเหตุสมผล

ปริมาตร 0.94 ลิตร $= 0.94\times 1,000 \approx 940$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร 940 $\approx \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{3}\times 100$

ดังนั้น ปริมาตรของแป้งประมาณ 1 ลิตร

2. ก้อนไอศกรีมมีลักษณะเป็นทรงกลม ไอศกรีมชนิดเดียวกันสองถ้วย ถ้วยแรกมีไอศกรีม 2 ลูก แต่ละลูกรัศมี 2.5 เซนติเมตร ถ้วยที่สองมีไอศกรีม 3 ลูก แต่ละลูกรัศมี 1.5 เซนติเมตร ถ้วยใดมีไอศกรีมมากกว่ากัน (กำหนดให้ $\pi = 3.14$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ ถ้วยใดมีไอศกรีมมากกว่ากัน

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ ถ้วยแรกมีไอศกรีม 2 ลูก แต่ละลูกรัศมี 2.5 เซนติเมตร

➢ ถ้วยที่สองมีไอศกรีม 3 ลูก แต่ละลูกรัศมี 1.5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของไอศกรีมแต่ละถ้วย

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรของก้อนไอศกรีมแต่ละก้อนถ้วยแรก $= \frac{4}{3}\times 3.14\times(2.5)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของไอศกรีมถ้วยแรก $= \frac{4}{3}\times 3.14\times 2.5\times 2.5\times 2.5\times 2$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 130.83$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของไอศกรีมแต่ละก้อนถ้วยที่สอง $= \frac{4}{3}\times 3.14\times 1.5\times 1.5\times 1.5$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของไอศกรีมถ้วยที่สอง $= \frac{4}{3}\times 3.14\times 1.5\times 1.5\times 1.5\times 3$

$= 42.39$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับหรือความสมเหตุสมผล

ปริมาตรไอศกรีมถ้วยแรก 130.83 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ไอศกรีมแต่ละลูกในถ้วยแรกมีปริมาตร $\frac{130.83}{2} = 65.42$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรไอศกรีมถ้วยที่สอง 42.39 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ไอศกรีมแต่ละลูกในถ้วยที่สองมีปริมาตร $\frac{42.39}{3} = 14.13$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ไอศกรีมถ้วยแรกที่มีไอศกรีม 2 ลูก มีปริมาตรมากกว่าถ้วยที่สองที่มีไอศกรีม 3 ลูก

3. ถังเก็บน้ำมันแห่งหนึ่งมีรูปเป็นทรงกลมรัศมีภายในยาว 1.5 เมตร จะจุน้ำมันกี่ลิตร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ ถังทรงกลมบรรจุน้ำมันกี่ลิตร

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ ถังน้ำมันทรงกลมรัศมีภายในยาว 1.5 เมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของถังน้ำมัน

➢ เปลี่ยนหน่วยปริมาตรจากลูกบาศก์เมตรเป็นลิตร

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรของถังน้ำมัน $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times1.5\times1.5\times1.5$ ลูกบาศก์เมตร

เนื่องจากปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร = 1,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร $\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times1.5\times1.5\times1.5$ ลบ.ม $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times1.5\times1.5\times1.5\times1{,}000{,}000$ ลบ.ซม

= 14,142,857 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจากปริมาตร 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร = 1 ลิตร

ปริมาตร 14,142,857 ลูกบาศก์เซนติเมตร $= \frac{14{,}142{,}857}{1{,}000} =$ 14,142,857 ลิตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

ปริมาตรของน้ำมัน 1 ลิตร = 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของน้ำมัน 14,142,857 ลิตร = $14{,}142.857\times1{,}000$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

= 14,142,857 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตร 1,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร = 1 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาตร 14,142,857 ลูกบาศก์เซนติเมตร $= \frac{14{,}142{,}857}{1{,}000{,}000} = 14.142857$ ลูกบาศก์เมตร

ปริมาตรทรงกลม 14.142857 $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times1.5\times1.5\times1.5$

ดังนั้น ถังทรงกลมบรรจุน้ำมันประมาณ 14.143 ลิตร

4. ทองเหลืองทรงกลมตันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตรนำมาหลอมเป็นทรงกลมเล็กๆ ขนาดรัศมี 0.5 เซนติเมตร จะได้ทั้งหมดเท่าใด (กำหนดให้ $\pi=\frac{22}{7}$)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

1.1 โจทย์ถามอะไร

➢ หลอมเป็นทรงกลมขนาดเล็กรัศมี 0.5 เซนติเมตร ๆ จะได้ทั้งหมดกี่ลูก

1.2 โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง

➢ ทองเหลืองทรงกลมตันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร

➢ ทรงกลมขนาดเล็กรัศมี 0.5 เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 ระบุขั้นตอนการดำเนินการ

➢ หาปริมาตรของทรงกลมขนาดใหญ่

➢ หาปริมาตรของทรงกลมขนาดเล็ก

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

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

ปริมาตรของทองเหลือง $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times10\times10\times10$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของทรงกลมเล็ก ๆ $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times0.5\times0.5\times0.5$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

จำนวนทรงกลมขนาดเล็ก $= \frac{\text{ปริมาตรของทองเหลือง}}{\text{ปริมาตรของทรงกลมขนาดเล็ก}}$

$$= \frac{\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times10\times10\times10}{\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times0.5\times0.5\times0.5} = 8{,}000 \text{ ลูก}$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

ปริมาตรของทองเหลือง $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times10\times10\times10$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของทรงกลมเล็ก ๆ $= \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times0.5\times0.5\times0.5$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของทรงกลมขนาดเล็ก $= 8{,}000 \times$ ปริมาตรของทรงกลมขนาดเล็ก

จะได้ $\frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times10\times10\times10 = 8{,}000 \times \frac{4}{3}\times\frac{22}{7}\times0.5\times0.5\times0.5$

ดังนั้นทองเหลืองทรงกลมตันมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตรนำมาหลอมทรงกลมขนาดเล็ก ๆ รัศมี 0.5 เซนติเมตร ได้ 8,000 ลูก

5. กล่องกระดาษสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาดภายในกว้าง 21 เซนติเมตร บรรจุลูกบอลลูกหนึ่งได้พอดี อยากทราบว่าปริมาตรของอากาศภายในกล่องที่มีอยู่ล้อมรอบลูกบอลลูกนั้นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (O-NET ปี 2552)

วิธีทำ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา

กล่องกระดาษสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีขนาดภายในกว้าง 21 เซนติเมตรบรรจุลูกบอลลูกหนึ่งได้พอดี ปริมาตรของอากาศภายในกล่องที่มีอยู่ล้อมรอบลูกบอลลูกนั้นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

หาปริมาตรของกล่อง หาปริมาตรของลูกบอลทรงกลม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ปริมาตรของกล่อง = พื้นที่ฐาน × ความสูง

$= 21 \times 21 \times 21$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 9{,}261$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของลูกบอล $= \frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2} \times \frac{21}{2}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 4{,}851$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปริมาตรของอากาศ = ปริมาตรของกล่อง - ปริมาตรของทรงกลม

$= 9{,}261 - 4{,}851$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

$= 4{,}410$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบย้อนกลับ

ปริมาตรของกล่องกระดาษเท่ากับปริมาตรของทรงกลมรวมกับปริมาตรของอากาศที่ล้อมลูกบอล

ปริมาตรของกล่อง = ปริมาตรของลูกบอล + ปริมาตรของอากาศ

$9{,}261 = 4{,}851 + 4{,}410$

ดังนั้นปริมาตรของอากาศภายในกล่องที่มีอยู่ล้อมรอบลูกบอลลูก 4,410 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 25 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 25 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 20 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ วันที่ ____/_____/ _____.

เฉลยแบบทดสอบประจำชุดที่ 6

เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม

เกณฑ์การประเมิน	สรุปผลการประเมิน
ได้ 8 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ ต่ำกว่า 8 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์	คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนที่ได้ _____ คะแนน ผลการประเมิน ☐ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน ลงชื่อ _____ ผู้ตรวจ วันที่ ____/_____/ _____.

บรรณานุกรม

กนกวลี อุษณกรกุล และคนอื่น ๆ. (2555). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา 3 เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

ชนันทิตา ฉัตรทอง และวิสุทธิ์ เวียงสมุทร. (2548). **สื่อสาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สัมฤทธิ์มาตรฐานคณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1.** กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

โชคชัย สิริหาญอุดม. (2549). **แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ม. 3 เล่ม 1 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน (ช่วงชั้นที่ 3).** กรุงเทพมหานคร: เดอร์บุคส์.

ทรงวิทย์ สุวรรณธาดา. (2547) **แบบฝึกมาตรฐานแม็ค คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 ช่วงชั้นที่ 3 เล่มที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพมหานคร: แม็ค.

ธวัชชัย บุญเลิศ. (2551). **คู่มือเตรียมสอบคณิตคิดเร็วม.ต้น (ม.1-3)ฉบับพิชิตข้อสอบและศึกษาต่อ**. กรุงเทพมหานคร: ธรรมบัณฑิต.

ฝ่ายวิชาการ บริษัท เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี. (2542). **คู่มือเรียนรู้ปริมาตรและความจุด้วยเรขาคณิต**. กรุงเทพมหานคร: เลฟแอนด์ลิพ เพรส.

วาสนา ทองการุณ. (2550). **สาระการเรียนรู้พื้นฐานณิตศาสตร์ ม.3 เล่มที่ 1**. กรุงเทพมหานคร: เดอร์บุคส์.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2554). **หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สกสค.ลาดพร้าว.

_____.(2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สกสค. ลาดพร้าว.

_____.(2553). **ตัวอย่างเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 2** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: สกสค. ลาดพร้าว.