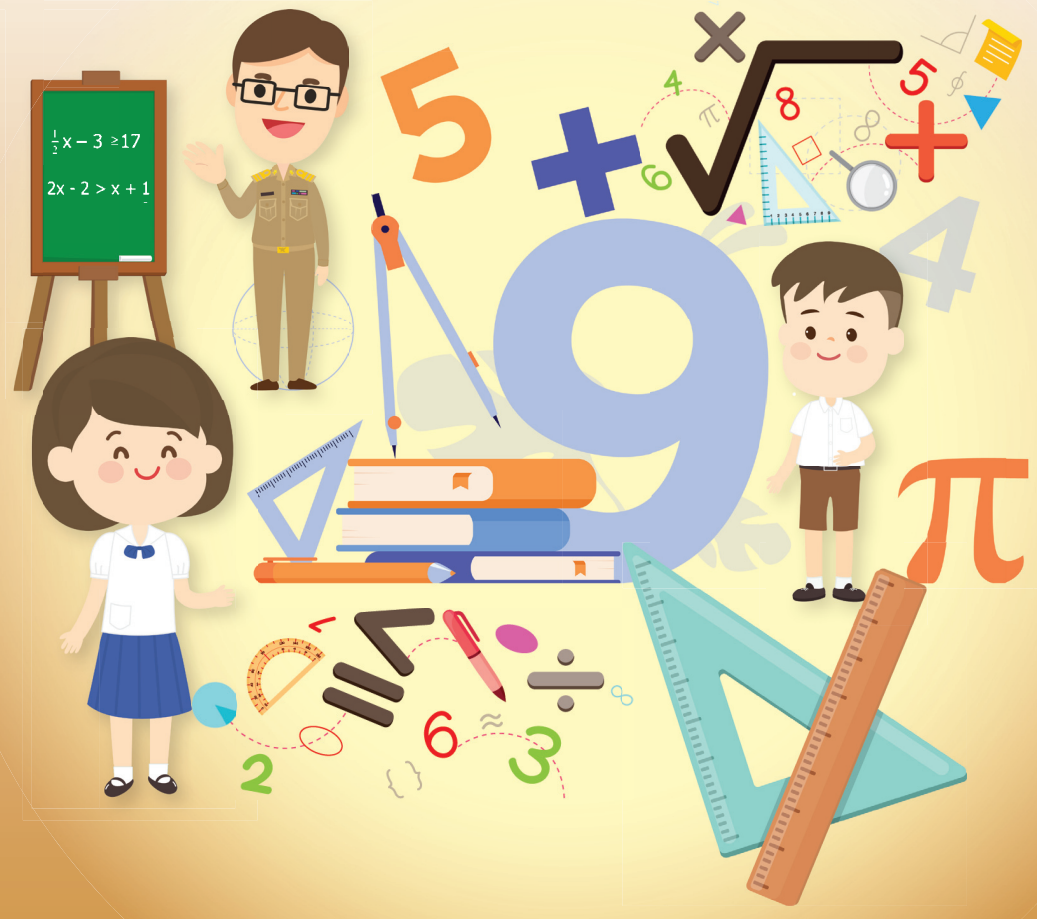
โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้จัดทำชุดการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) ให้สอดคล้องกับหลักสูตรที่อิงมาตรฐานและเชื่อมโยงไปสู่สมรรถนะ เน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมผู้เรียนรอบด้าน ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องในลักษณะการเรียนรู้ตามความสนใจได้ และเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ จึงจัดแยกเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ และแยกเป็นภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ ทั้ง ๕ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒
- ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ – ๓ ภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒

การนำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) เพื่อให้ทราบถึงแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อการจัดการเรียนรู้ ลักษณะชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เล่มนี้ เป็น 1 ใน 34 เล่ม ของชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1–3) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อสอนครบทั้ง 34 เล่ม นักเรียนจะได้เรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมทุกตัวชี้วัดของหลักสูตร

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เล่มนี้ เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหาอย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้นและโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	5
เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	8
เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	31
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	56
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	63
บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ	78

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1

เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 2.1 ม.3/1 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 2.1 ม.3/2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระการเรียนรู้

1. พื้นที่ผิว
   - การหาพื้นที่ผิวของกรวย
   - การนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของกรวยไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. ปริมาตร
   - การหาปริมาตรของกรวย
   - การนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของกรวยไปใช้ในการแก้ปัญหา

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยง

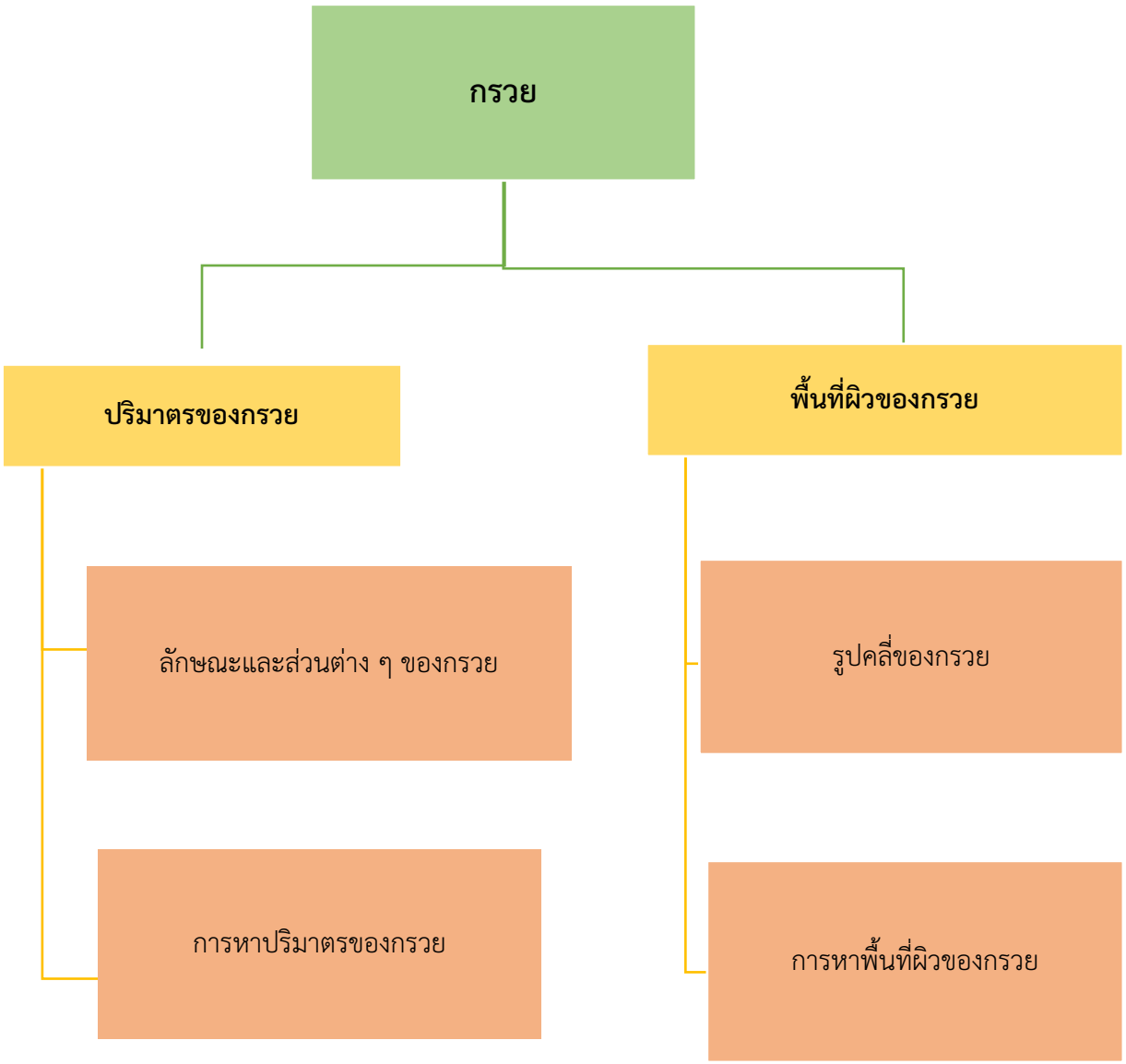
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
2. มีความมุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สมรรถนะ

1. การสื่อสาร
2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม
3. การคิดขั้นสูง

ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน



เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน

อภิปรายเกี่ยวกับลักษณะ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย
ให้ได้ความหมายของกรวยในทางคณิตศาสตร์

ทบทวนความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของพีระมิดกับปริมาตรของปริซึม
เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกรวยกับปริมาตรของทรงกระบอก
เพื่อให้ได้สูตรการหาปริมาตรของกรวย ซึ่งเท่ากับ = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$
เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

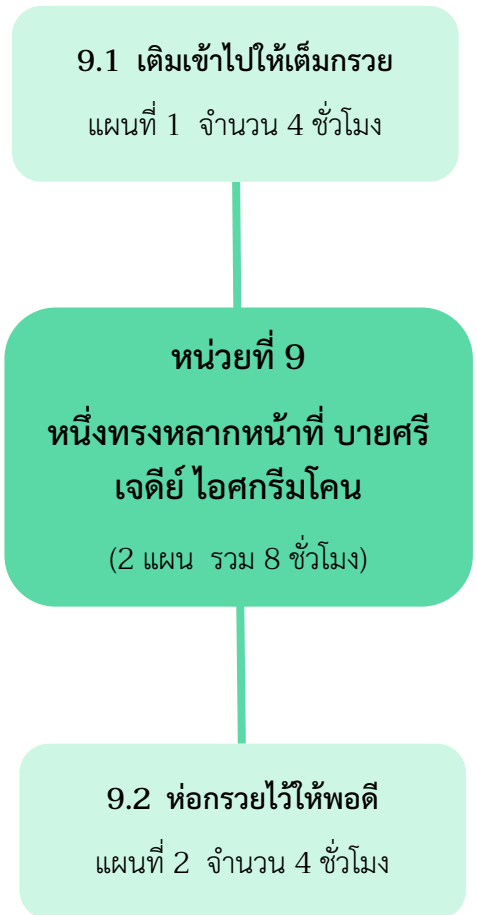
ฝึกการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวย

ทบทวนความรู้เกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ แนะนำรูปคลี่ของกรวย
เพื่อนำไปสู่การหาพื้นที่ผิวของกรวย
ซึ่งก็คือ การนำพื้นที่ผิวข้างของกรวยมารวมกับพื้นที่ฐานของกรวย

เชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ระหว่างกรวยฐานปิดและรูปคลี่ของกรวย เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของกรวย และนำไปสู่สูตรการหาพื้นที่ผิวข้างของกรวย

ฝึกการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวย

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน



หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 **หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2** **เวลา 8 ชั่วโมง**

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย (4 ชั่วโมง)						
1–4	ค 2.1 ม.3/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม	กรวย หมายถึง รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง ปริมาตรกรวย เท่ากับ หนึ่งในสามของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานกรวย และมีความสูงเท่ากับความสูงของกรวย ปริมาตรของกรวย เท่ากับ $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของ	1. แนะนำสิ่งของในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะคล้ายกรวย เพื่อให้นักเรียนได้สังเกตลักษณะของกรวย และนำไปสู่บทนิยามของกรวยในทางคณิตศาสตร์ 2. ทำกิจกรรมสำรวจกรวย เพื่อให้นักเรียนได้สังเกตความสัมพันธ์ของขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลาง พื้นที่ของฐาน ความสูงของกรวย สำหรับกรวยที่สร้างมา	1. แบบฝึกหัด 1 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรปริมาตรเป็น 2. แบบฝึกหัด 2 : เติมได้ไม่ขาดด้วยปริมาตรกรวย 3. แบบฝึกหัด 3 : ถึงจะย้อนไปมาก็หาได้	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่น มุมานะในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยและพยายามที่จะแก้ไขปัญหาจนสำเร็จ **2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม** • นักเรียนร่วมกันวางแผนคิดแก้ปัญหา และตัดสินใจร่วมกันในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของกรวย **3. การคิดขั้นสูง** • นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวย ผ่านการตอบคำถามใน

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
			ฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย	จากวงกลมเดียวกัน (มีส่วนสูงเอียงเท่ากัน) 3. ทบทวนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของพีระมิดและปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและมีความสูงเท่ากัน เพื่อนำไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกรวยและปริมาตรของทรงกระบอก ที่มีพื้นที่ฐานและความสูงเท่ากัน เพื่อนำไปสู่สูตรการหาปริมาตรของกรวย		ชั้นเรียนและการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี (4 ชั่วโมง)						
5–8	ค 2.1 ม.3/1	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม	พื้นที่ผิวของกรวย คือ การหาพื้นที่ผิวข้างของกรวยรวมกับพื้นที่ฐานของกรวย พื้นที่ผิวของกรวย เท่ากับ $\pi r\ell + \pi r^2$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย	1. ทบทวนเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ แนะนำรูปคลี่ของกรวย เพื่อนำไปสู่การหาพื้นที่ผิวของกรวย 2. เชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ระหว่างกรวยฐานปิดและรูปคลี่ของกรวย เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของกรวย และนำไปสู่สูตรการหาพื้นที่ผิวข้างของกรวย 3. ทำกิจกรรม cone game เติมเต็มความรู้เพื่อฝึกฝนแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย	1. แบบฝึกหัด 4 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรพื้นที่ผิวเป็น 2. แบบฝึกหัด 5 : พื้นที่ผิวของกรวยช่วยแก้ปัญหา	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์และพยายามแก้ปัญหา โดยนำสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยไปใช้ในการหาคำตอบได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถบอกสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยได้ • นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดและสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารเรื่องกรวยได้อย่างถูกต้อง **3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม** • นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวย ผ่านการตอบคำถามในชั้นเรียนและการทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและแหล่งเรียนรู้
1. กรวย หมายถึง รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง 2. ปริมาตรของกรวย เท่ากับ หนึ่งในสามของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานกรวย และมีความสูงเท่ากับความสูงของกรวย นั่นคือ ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย	**ชั่วโมงที่ 1** **ขั้นนำ** 1. ครูใช้บัตรภาพสิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะคล้ายกรวย สนทนากับนักเรียน เช่น หมวกหรืองอบของเวียดนามซึ่งภาษาเวียดนามเรียกว่า นอนลา กรวยกระดาษ ขนมกรวย กรวยไอศกรีม ต้นงาช้างซึ่งเป็นต้นไม้สำหรับฟอกอากาศ องค์พระปฐมเจดีย์ กรวยจราจร เป็นต้น 2. ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะที่เหมือนกันของสิ่งที่ครูยกตัวอย่างมาให้ โดยใช้คำถามดังนี้ • ให้นักเรียนลองสังเกตว่า ตรงปลายยอดของสิ่งเหล่านี้มีลักษณะเป็นอย่างไร [มียอดแหลมเหมือนกัน] • ถ้าให้ด้านที่อยู่ตรงข้ามกับยอดแหลมเรียกว่า ฐาน ฐานของสิ่งเหล่านี้ มีลักษณะคล้ายรูปอะไร [คล้ายรูปวงกลม] 3. ครูแนะนำว่า ในทางคณิตศาสตร์จะเรียกรูปทรงที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า กรวย **ขั้นสอน** 4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของสิ่งที่เรียกว่า “กรวย” ด้วยภาษาของตนเอง [คำตอบขึ้นกับนักเรียน เช่น กรวยเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มียอดแหลม และมีฐานเป็นวงกลม]	**ชั่วโมงที่ 1** 1. บัตรภาพสิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะคล้ายกรวย • หมวกนอนลา • กรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ • ขนมกรวย • กรวยไอศกรีม • ต้นงาช้าง • องค์พระปฐมเจดีย์ • กรวยจราจร 2. บัตรภาพกรวยตรง 3. บัตรคำส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย 4. บัตรภาพกรวยเอียง 5. บัตรสำรวจกรวย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

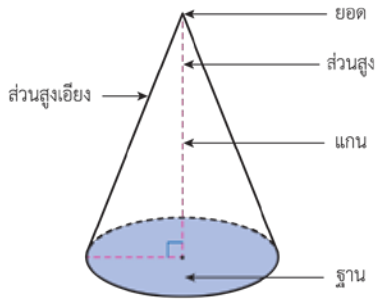
1. หาปริมาตรของกรวยได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยไปใช้แก้ปัญหา

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

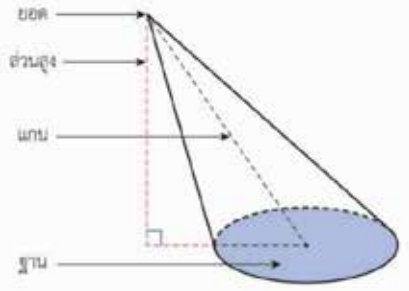
1. เชื่อมโยงความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของพีระมิดกับปริมาตรของปริซึม ไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของกรวยกับปริมาตรของทรงกระบอก
2. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

5. ครูนำบัตรภาพกรวยตรงมาติดบนกระดาน จากนั้นสุ่มนักเรียนเพื่อให้คาดเดาและติดบัตรคำส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย จากนั้นครูจึงสรุป ส่วนประกอบต่าง ๆ อีกครั้ง และแนะนำว่า รูปเรขาคณิตที่เห็นในภาพนี้เรียกว่า กรวยตรง



กรวยตรง

6. ครูนำบัตรภาพกรวยเอียงติดบนกระดาน เพื่อแสดงให้เห็นกรวยอีกรูปแบบหนึ่ง พร้อมทั้งเชื่อมโยงส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวยตรงบนกระดานกับกรวยเอียงใหม่ที่นำไปติดเพิ่ม ดังนี้



กรวยเอียง

ชั่วโมงที่ 2

1. รูปคลี่กรวยสามคู่
2. แบบฝึกหัด 1 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรปริมาตรเป็น
3. เมล็ดถั่วเขียว
4. สื่อกรวย
5. สื่อทรงกระบอก

ชั่วโมงที่ 3

1. รูปคลี่กรวยสามคู่ (คู่ที่สาม)
2. แบบฝึกหัด 2 : เติมได้ไม่ขาดด้วยปริมาตรกรวย

ชั่วโมงที่ 4

1. แบบฝึกหัด 3 : ถึงจะย้อนไปมาก็หาได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

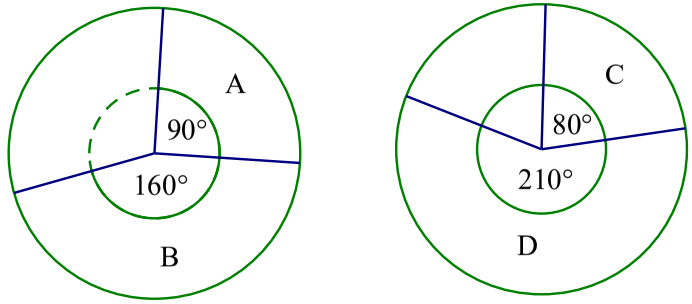
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะ ในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยและพยายามที่จะแก้ไขปัญหาจนสำเร็จ
2. การสื่อสาร โดยสามารถเขียนและอธิบายความที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวย
3. การคิดขั้นสูง โดยสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในชีวิตจริงและหาปริมาตรของกรวยได้ถูกต้อง

ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า ในระดับนี้เราจะศึกษาเฉพาะกรวยตรงเท่านั้น จากนั้นครูนำเสนอบทนิยามของกรวย ดังนี้

> ในทางคณิตศาสตร์ รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกว่า **กรวย (cone)**

7. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจกรวย โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3–4 คน และครูแจกบัตรสำรวจกรวยให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้



จากนั้น ให้นักเรียนตัดกระดาษรูปวงกลมทั้งสองออกเป็น 4 ชิ้น คือ A, B, C และ D แล้วประกอบกระดาษแต่ละชิ้นให้ได้กรวยฐานเปิด 4 อัน

ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า เมื่อประกอบกระดาษเป็นกรวย อาจทำให้ได้ฐานที่มีลักษณะไม่เป็นวงกลมที่กลมอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากความอ่อนตัวของกระดาษและการติดเทปใส

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. แบบฝึกหัด 1 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรปริมาตรเป็น
2. แบบฝึกหัด 2 : เติมได้ ไม่ขาดด้วยปริมาตรกรวย
3. แบบฝึกหัด 3 : ถึงจะย้อนไปมาก็หาได้

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจแบบฝึกหัด 1 โดยตอบได้ถูกต้อง 1 ข้อ จาก 2 ข้อ
2. ตรวจแบบฝึกหัด 2 โดยตอบได้ถูกต้อง 1 ข้อ จาก 2 ข้อ
3. ตรวจแบบฝึกหัด 3 โดยตอบได้ถูกต้อง 1 ข้อจาก 2 ข้อ

	8. ให้นักเรียนพิจารณากรวยที่ได้ โดยครูเน้นย้ำกับนักเรียนว่า สิ่งที่จะได้จากการสำรวจนั้นอยู่ภายใต้เงื่อนไขของการพิจารณากรวยที่มีส่วนสูงเอียงเท่ากันเท่านั้น กล่าวคือ เป็นกรวยที่มาจากวงกลมที่มีรัศมียาวเท่ากัน แล้วตอบคำถาม ดังนี้ 1) ส่วนสูงเอียงของกรวย คือส่วนใดของวงกลมเดิม [รัศมีของวงกลมเดิม] 2) ส่วนสูงเอียงของกรวยทั้งสี่อัน ยาวเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด [ยาวเท่ากัน เพราะส่วนสูงเอียงของกรวย คือ รัศมีของวงกลมเดิมที่มีความยาวเท่ากัน] 3) ขอบของฐานกรวย คือ ส่วนใดของรูปวงกลมเดิม [ส่วนของเส้นรอบวงของวงกลมเดิม] 4) ฐานของกรวยแต่ละอัน มีขนาดเท่ากันหรือไม่ [ไม่เท่ากัน] จงเรียงลำดับพื้นที่ฐานของกรวยทั้งสี่จากกรวยที่มีพื้นที่ฐานมากที่สุดไปหากรวยที่มีพื้นที่ฐานน้อยที่สุด [กรวย D, กรวย B, กรวย A และ กรวย C] 5) จงเรียงลำดับขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลมเดิมที่นำมาสร้างกรวยจากมุมที่มีขนาดใหญ่ที่สุดไปหามุมที่มีขนาดเล็กที่สุด [กรวย D, กรวย B, กรวย A และ กรวย C] 6) พื้นที่ฐานของกรวยสัมพันธ์กับขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลมเดิมอย่างไร [ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมเดิมยิ่งมีขนาดใหญ่ จะส่งผลทำให้ได้กรวยที่มีพื้นที่ฐานยิ่งมาก] 7) ส่วนสูงของกรวยทั้งสี่อันยาวเท่ากันหรือไม่ [ไม่เท่ากัน] จงเรียงลำดับกรวยทั้งสี่จากกรวยที่สูงที่สุดไปหากรวยที่เตี้ยที่สุด [กรวย C, กรวย A, กรวย B และ กรวย D]	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	8) นักเรียนคิดว่า พื้นที่ฐานของกรวยสัมพันธ์กับส่วนสูงของกรวยอย่างไร [กรวยที่ยิ่งมีพื้นที่ฐานมาก กรวยนั้นจะยิ่งเตี้ย, กรวยที่ยิ่งมีพื้นที่ฐานน้อย กรวยนั้นจะยิ่งสูง] ในการทำกิจกรรมสำรวจกรวยนี้ ครูอาจให้นักเรียนพิจารณาคำถามข้อ 1) – 3) ก่อน เพื่อให้นักเรียนสร้างแนวคิดเริ่มต้น ก่อนที่จะประกอบกระดาษขึ้นเป็นรูปกรวย **ขั้นสรุป** 9. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับประเด็น ดังนี้ • ความหมาย และส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย • ความสัมพันธ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมสำรวยกรวย ○ กรวยสองอันที่มีส่วนสูงเอียงเท่ากัน ไม่จำเป็นต้องมีส่วนสูงเท่ากัน ○ กรวยสองอันที่มีส่วนสูงเอียงเท่ากัน กรวยที่สร้างจากกระดาษที่มีขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางมากกว่า จะมีพื้นที่ฐานมากกว่า ○ กรวยสองอันที่มีส่วนสูงเอียงเท่ากัน กรวยที่สร้างจากกระดาษที่มีขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางมากกว่า จะมีความสูงน้อยกว่า	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

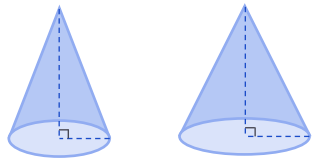
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

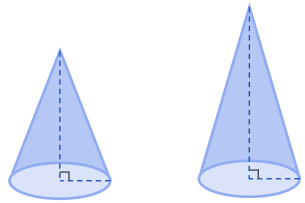
1. ครูนำนักเรียนทบทวนเกี่ยวกับความหมาย และส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย
2. ครูนำกรวยมาแสดง ดังนี้

   1) กรวยคู่ที่หนึ่ง เป็นกรวยสองอันที่มีส่วนสูงเท่ากัน แต่ขนาดของฐานไม่เท่ากัน



จากนั้นครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่ากรวยใดมีความจุมากกว่ากัน [กรวยที่มีขนาดของฐานใหญ่กว่าจะมีความจุมากกว่า]

   2) กรวยคู่ที่สอง เป็นกรวยสองอันที่มีขนาดของฐานเท่ากัน แต่มีความสูงไม่เท่ากัน



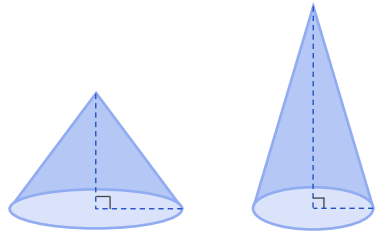
ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่ากรวยใดมีความจุมากกว่ากัน [กรวยที่สูงกว่าจะมีความจุมากกว่า]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

3) กรวยคู่ที่สาม เป็นกรวยสองอัน อันหนึ่งมีขนาดของฐานใหญ่กว่าและเตี้ยกว่า อีกอันหนึ่งมีขนาดของฐานเล็กกว่าแต่สูงกว่า



ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่ากรวยใดมีความจุมากกว่ากัน [ไม่สามารถบอกได้]

หมายเหตุ : ในขั้นตอนนี้ให้ครูเตรียมกรวยมาล่วงหน้า โดยสร้างจากรูปคลี่ของกรวยทั้งสามคู่ตามเอกสารในภาคผนวก

3. ครูแนะนำนักเรียนว่า ถ้าเราต้องการรู้ว่า กรวยคู่ที่สาม กรวยใดมีความจุมากกว่า เราจะต้องหาปริมาตรของกรวยทั้งสองนี้ ซึ่งเราจะได้เรียนรู้กันในวันนี้

ขั้นสอน

4. ครูถามนักเรียน เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปในชั่วโมงนี้ ดังนี้
   - ถ้าพีระมิดมีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าที่มีจำนวนด้านเยอะมาก ๆ เมื่อมองแล้ว พีระมิดจะคล้ายกับรูปเรขาคณิตสามมิติใด [กรวย]
   - ถ้าปริซึมมีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าที่มีจำนวนด้านเยอะมาก ๆ เมื่อมองแล้ว กรวยจะคล้ายกับรูปเรขาคณิตใด [ทรงกระบอก]

ครูทบทวนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของพีระมิดกับปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและมีความสูงเท่ากัน นั่นก็คือ ปริมาตรของพีระมิด เป็น 1 ใน 3 ของปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและความสูงเท่ากัน

- ปริมาตรของกรวยและทรงกระบอกน่าจะมีความสัมพันธ์กันอย่างไร [ปริมาตรของกรวย น่าจะเป็น 1 ใน 3 ของปริมาตรของทรงกระบอก]

5. ครูสาธิตให้นักเรียนดูว่า เมื่อลองนำสื่อกรวยเปิดมาตักเมล็ดถั่วเขียวให้เต็มแล้วเทลงในสื่อทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานของกรวยและมีความสูงเท่ากับความสูงของกรวย จะต้องเทเมล็ดถั่วเขียวจากกรวยใส่ลงในทรงกระบอก 3 ครั้ง จึงจะได้เมล็ดถั่วเขียวเต็มทรงกระบอกพอดี นั่นคือ ปริมาตรของกรวย เป็น 1 ใน 3 ของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและความสูงเท่ากัน
6. ครูเขียนสูตรการหาปริมาตรของกรวยบนกระดาน ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \text{ของปริมาตรทรงกระบอก} \\ &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h \end{aligned}$$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

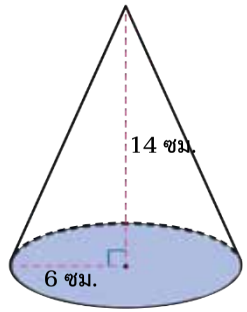
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

7. ครูยกตัวอย่างที่ 1 บนกระดาน เพื่อแสดงการหาปริมาตรของของกรวย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของกรวยต่อไปนี้ (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)



วิธีทำ กรวยนี้มีรัศมียาว 6 เซนติเมตร สูง 14 เซนติเมตร

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

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ปริมาตรของกรวย $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 6^2 \times 14$

$\approx$ 528 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น กรวยนี้มีปริมาตรประมาณ 528 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- โจทย์ต้องการทราบอะไร [ปริมาตรของกรวย]
- สูตรในการหาปริมาตรของกรวยคืออะไร [$\frac{1}{3}\pi r^2 h$]
- โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้าง [ความยาวของรัศมี, ความสูงของกรวย]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

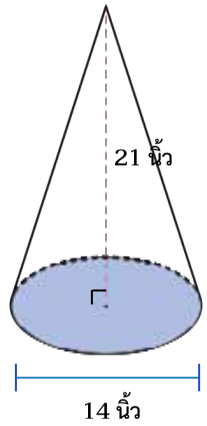
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

- เมื่อแทนค่าในสูตรจะได้อะไร [$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 6^2 \times 14$]
- คำนวณหาปริมาตรของกรวยได้เป็นเท่าใด [ประมาณ 528 ลูกบาศก์เซนติเมตร]

8. ครูยกตัวอย่างที่ 2 บนกระดาน เพื่อแสดงการหาปริมาตรของกรวย เพื่อให้นักเรียนฝึกหาปริมาตรจากโจทย์ที่ไม่ได้กำหนดภาพประกอบมาให้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 จงหาปริมาตรของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 นิ้ว สูง 21 นิ้ว (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

วิธีทำ จากโจทย์ ร่างภาพได้ดังนี้



กรวยนี้สูง 21 นิ้ว และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 นิ้ว

จะได้ว่า กรวยนี้มีรัศมีของฐานยาว $\frac{14}{2} = 7$ นิ้ว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

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

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ปริมาตรของกรวย $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 21$

$\approx$ 1,078 ลูกบาศก์นิ้ว

ดังนั้น กรวยนี้มีปริมาตรประมาณ 1,078 ลูกบาศก์นิ้ว

ครูให้นักเรียนวาดภาพกรวยจากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อช่วยให้นักเรียนมองภาพและแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น จากนั้น ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอนดังนี้

- โจทย์ต้องการทราบอะไร [ปริมาตรของกรวย]
- สูตรในการหาปริมาตรของกรวยคืออะไร [$\frac{1}{3}\pi r^2 h$]
- โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรมาให้บ้าง [ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานและความสูงของกรวย]
- จากข้อมูลที่กำหนดให้ แทนค่าในสูตรได้เลยหรือไม่ [ไม่ได้ เพราะในสูตรต้องใช้ความยาวของรัศมีของฐานในการคำนวณ]
- ต้องทำอย่างไรต่อไป [นำความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานมาหารด้วย 2 จะได้ความยาวของรัศมีของฐาน ซึ่งจะสามารถใช้แทนค่าในสูตรได้]
- เมื่อแทนค่าในสูตร จะได้อะไร [$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 21$]
- คำนวณหาปริมาตรของกรวยได้เป็นเท่าใด [ประมาณ 1,078 ลูกบาศก์นิ้ว]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรปริมาตรเป็น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเฉลย

ขั้นสรุป

10. ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียนว่า ปริมาตรของกรวย เท่ากับ 1 ใน 3 ของปริมาตรทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานและความสูงเท่ากับกรวยนั้น

หรือ ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}$ ของปริมาตรทรงกระบอก

$= \frac{1}{3} \times$ พื้นที่ฐาน $\times$ ความสูง

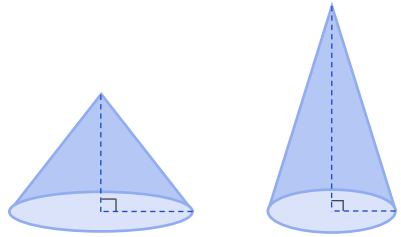
$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h$

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูนำกรวยสามคู่ เฉพาะกรวยคู่ที่สามมาแสดง



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

	แล้วชักชวนนักเรียนว่า เราจะหาปริมาตรของกรวยทั้งสองนี้ได้อย่างไร เพื่อเปรียบเทียบว่ากรวยใดมีความจุมากกว่ากัน ครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนตอบให้ได้ว่า จะต้องมีการหาปริมาตรของกรวยทั้งสอง แล้วนำไปสู่การทบทวนสูตร 2. ครูทบทวนสูตรการหาปริมาตรของกรวย ดังนี้ ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}$ ของปริมาตรทรงกระบอก $= \frac{1}{3} \times$ พื้นที่ฐาน $\times$ ความสูง $= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times h$ เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย จากนั้นครูชวนนักเรียนคิด จนสรุปได้ว่า สิ่งสำคัญที่ต้องรู้ในการหาปริมาตร คือ ความสูงและขนาดของฐานของกรวยทั้งสอง 3. ครูให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนวคิดและวิธีการในการหารัศมีของฐานและความสูงของกรวยคู่ดังกล่าว ในขั้นนี้ครูอาจเตรียมกรวยมาหลาย ๆ คู่ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง [วิธีการมีได้หลากหลาย ขึ้นกับคำตอบของนักเรียน เช่น • หารัศมีของฐานของกรวย โดยการนำกรวยมาวางบนกระดาษ แล้วใช้ดินสอลากไปตามฐานของกรวยจะได้รูปวงกลม จากนั้นพับกระดาษเพื่อหาเส้นผ่านศูนย์กลาง และหารัศมีต่อไป • หารัศมีของฐานของกรวย โดยใช้ไม้บรรทัดมาวัดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ที่ฐานของกรวย เพื่อเล็งหาเส้นผ่านศูนย์กลางซึ่งจะต้องมีความยาวมากที่สุด เมื่อได้	

ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง ก็จะนำมาหารด้วยสอง ก็จะได้ความยาวของรัศมี

- หาความสูงของกรวย โดยวางกรวยบนพื้น และใช้ไม้บรรทัดเล็งหาความสูงของกรวย
- หาความสูงของกรวย โดยเปิดฐานกรวย แล้วนำดินสอจิ้มเข้าไปด้านในที่ยอดของกรวย ทำสัญลักษณ์ระยะที่เป็นความสูงของกรวย แล้วนำดินสอออกมาวัดความยาวของส่วนนั้น]

4. ครูและนักเรียนร่วมกันหาปริมาตรของกรวยทั้งสอง และสรุปว่ากรวยใดมีปริมาตรมากกว่ากัน

ขั้นสอน

5. ครูยกตัวอย่างสิ่งของในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะรูปทรงกรวย เช่น กรวยของไอศกรีม ภาชนะใส่ของรูปทรงกรวย พร้อมทั้งให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวย ดังนี้

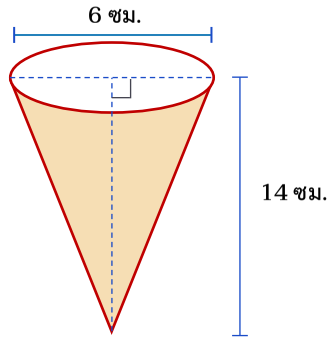
   ตัวอย่างที่ 1 กรวยไอศกรีมโคนสูง 14 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปากกรวยยาว 6 เซนติเมตร กรวยนี้จะสามารถบรรจุไอศกรีมที่อัดแน่นจนเต็มถึงปากกรวยได้ประมาณเท่าไร (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

วิธีทำ จากโจทย์ ร่างภาพได้ดังนี้



กรวยไอศกรีมโคนสูง 14 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปากกรวยยาว 6 เซนติเมตร จะได้ว่า กรวยไอศกรีมโคนมีรัศมียาว $\frac{6}{2}$ = 3 เซนติเมตร

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

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ปริมาตรของไอศกรีมที่สามารถบรรจุอัดแน่นจนเต็มถึงปากกรวย

$$\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3^2 \times 14$$

$$\approx 132 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$$

ดังนั้น กรวยนี้จะสามารถบรรจุไอศกรีมที่อัดแน่นจนเต็มถึงปากกรวยได้ประมาณ 132 ลูกบาศก์เซนติเมตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

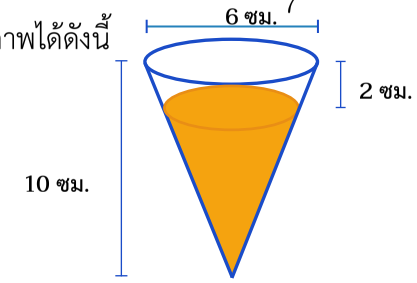
- สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [กรวยของไอศกรีมโคนสูง 14 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปากกรวยยาว 6 เซนติเมตร]
- โจทย์ต้องการทราบอะไร [ปริมาตรของกรวยไอศกรีม]
- สามารถหาคำตอบของสิ่งที่โจทย์ถามได้อย่างไร [หาปริมาตรของกรวยไอศกรีมนี้โดยใช้สูตรการหาปริมาตรของกรวย]

จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน

6. ครูยกตัวอย่างที่ 2 บนกระดาน ซึ่งเป็นโจทย์เกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 ไลลาต้องการเตรียมน้ำผลไม้ให้เพื่อน ๆ ทั้งหมด 10 คน โดยใส่ในแก้วทรงกรวย ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากแก้วยาว 6 ซม. และความสูงของแก้วเป็น 10 ซม. ถ้าไลลาต้องการให้น้ำผลไม้อยู่ต่ำกว่าปากแก้ว 2 ซม. จงหาว่า ไลลาต้องเตรียมน้ำผลไม้ที่มีปริมาตรอย่างน้อยเท่าใด (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

วิธีทำ จากโจทย์ ร่างภาพได้ดังนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

แก้วทรงกรวยนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากแก้วยาว 6 ซม. จะได้ว่า แก้วทรงกรวยนี้มีรัศมียาว $\frac{6}{2} = 3$ ซม.

และไลลาต้องการให้น้ำผลไม้อยู่ต่ำกว่าปากแก้ว 2 ซม. จะได้ว่า ความสูงของน้ำผลไม้ที่ต้องการหาปริมาตร เท่ากับ $10 - 2 = 8$ ซม.

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย

ปริมาตรของน้ำผลไม้ที่ต้องใส่ในแก้วหนึ่งใบ $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3^2 \times 8$

≈ 75.43 ลูกบาศก์เซนติเมตร

จากโจทย์ ไลลาต้องการเตรียมน้ำผลไม้ให้เพื่อน 10 คน

ดังนั้น ไลลาต้องเตรียมน้ำผลไม้ที่มีปริมาตรอย่างน้อย $75.43 \times 10 = 754.3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [ไลลาต้องการเตรียมน้ำผลไม้ให้เพื่อน ๆ ทั้งหมด 10 คน โดยใส่ในแก้วทรงกรวย ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากแก้วยาว 6 ซม. และความสูงของแก้วเป็น 10 ซม. และไลลาต้องการให้น้ำผลไม้อยู่ต่ำกว่าปากแก้ว 2 ซม.]
- โจทย์ต้องการทราบอะไร [ปริมาตรน้ำผลไม้ที่น้อยที่สุดที่ไลลาต้องเตรียม]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	• เราจะหาปริมาตรของน้ำผลไม้ทั้งหมดได้อย่างไร [หาปริมาตรของน้ำผลไม้ที่ต้องใส่ในแก้วหนึ่งใบ จากนั้นคูณด้วยสิบ] • การหาปริมาตรของน้ำผลไม้ที่ใส่ในแก้วหนึ่งใบ สามารถใช้ความสูงของกรวยซึ่งเท่ากับ 10 ซม. แทนค่าในสูตรได้เลยหรือไม่ [ไม่ได้ เพราะต้องการให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าปากแก้ว 2 เซนติเมตร ดังนั้น ความสูงของน้ำผลไม้ เท่ากับ 10 – 2 = 8 เซนติเมตร] จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน 7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : เติมได้ไม่ขาดด้วยปริมาตรกรวย จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเฉลย **ขั้นสรุป** 8. ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียนว่าในวันนี้ได้ฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาปริมาตรของกรวยในชีวิตจริง ซึ่งสูตรที่ใช้ก็คือ ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย ในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ว่าโจทย์ให้ข้อมูลใดมาบ้าง โจทย์ถามหาสิ่งใด และในบางครั้งอาจวาดภาพประกอบเพื่อช่วยให้เข้าใจโจทย์ได้มากยิ่งขึ้น	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

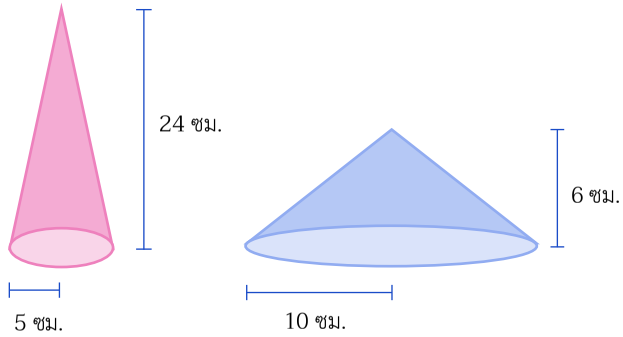
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย — **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ — **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** — **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสูตรการหาปริมาตรของกรวย จากนั้นถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่าจะสามารถสร้างกรวยที่มีปริมาตรเท่ากัน โดยมีพื้นที่ฐานและความสูงต่างกันได้หรือไม่ [ได้]
2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันยกตัวอย่างลักษณะของกรวยที่มีปริมาตร 200π ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีขนาดของฐานและความสูงต่าง ๆ กัน
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอลักษณะของกรวย และครูอาจยกตัวอย่างลักษณะของกรวยอื่น ๆ ที่มีปริมาตร 200π ลูกบาศก์เซนติเมตร และอธิบายเพิ่มเติม ดังนี้



กรวย A กรวย B

ปริมาตรของกรวย A $= \frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 24 = 200\pi$ ลบ.ซม.

ปริมาตรของกรวย B $= \frac{1}{3} \times \pi \times 10^2 \times 6 = 200\pi$ ลบ.ซม.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	ครูชี้ให้เห็นว่า การหาขนาดของกรวยที่มีปริมาตร 200π ลบ.ซม. คือ การทำให้ผลคูณของความยาวของรัศมีของฐานยกกำลังสองและความสูงของกรวย เป็น 600 เนื่องจาก 600 หารด้วย 3 จะเท่ากับ 200 นั่นเอง 4. ครูสรุปว่า จากการทำกิจกรรม นักเรียนจะเห็นว่า กรวยที่มีขนาดของฐานและความสูงต่างกัน อาจมีปริมาตรของกรวยเท่ากันก็ได้ **ขั้นสอน** 5. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่า ในการหาปริมาตรของกรวย ถ้าเราทราบความยาวของรัศมีของฐานของกรวยและความสูงของกรวย เราก็จะสามารถหาปริมาตรของกรวยได้ ในทางกลับกัน ถ้าทราบปริมาตรของกรวย เราก็สามารถที่จะหาความยาวของรัศมีของฐานของกรวย หรือความสูงของกรวยได้ นั่นคือ • ถ้าทราบปริมาตรของกรวย และทราบความยาวของรัศมีของฐานของกรวย เราก็สามารถที่จะหาความสูงของกรวยได้ • ถ้าทราบปริมาตรของกรวย และทราบความสูงของกรวย เราก็สามารถที่จะหาความยาวของรัศมีของฐานของกรวยได้ 6. ครูยกตัวอย่างโจทย์ที่มีการกำหนดปริมาตรของกรวยมาให้ และต้องคิดย้อนกลับเพื่อหาข้อมูลอื่น ๆ ของกรวย ดังนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ตัวอย่างที่ 1 จงหาความสูงของกรวยอันหนึ่งซึ่งมีปริมาตร 20π ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีรัศมีของฐานยาว 2 เซนติเมตร

วิธีทำ กรวยนี้มีปริมาตร 20π ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีรัศมีของฐานยาว 2 เซนติเมตร

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย

จะได้ $20\pi = \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times h$

$$\frac{20\pi \times 3}{4\pi} = h$$

$$h = 15$$

ดังนั้น กรวยนี้มีความสูง 15 เซนติเมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [กรวยมีปริมาตร 20π ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีรัศมีของฐานยาว 2 เซนติเมตร]
- โจทย์ต้องการทราบอะไร [ความสูงของกรวย]
- เราจะหาความสูงของกรวยนี้ได้อย่างไร [แทนค่า ปริมาตรของกรวย และความยาวของรัศมีของฐาน ลงในสูตรการหาปริมาตรของกรวย แล้วแก้สมการหาค่า h]

จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

7. ครูยกตัวอย่างโจทย์การหาปริมาตรของกรวยที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเพิ่มเติม ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 ในเทศกาลสงกรานต์ ศรัณย์ต้องการก่อเจดีย์ทรายเพื่อตกแต่งสถานที่ จำนวน 5 กอง โดยใช้ทรายที่มีปริมาตรรวม 23.1 ลูกบาศก์เมตร ถ้าต้องการให้เจดีย์ทรายทุกกองมีความสูงประมาณ 1 เมตร จะต้องสร้างเจดีย์ทรายแต่ละกองให้มีรัศมีของฐานยาวประมาณเท่าใด (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

วิธีทำ เจดีย์ทราย 5 กอง โดยใช้ทรายที่มีปริมาตรรวม 23.1 ลูกบาศก์เมตร

จะได้ว่า เจดีย์ทราย 1 กอง จะใช้ทรายที่มีปริมาตร $\frac{23.1}{5} = 4.62$ ลูกบาศก์เมตร

และต้องการสร้างเจดีย์ทราย ให้มีความสูงประมาณ 1 เมตร

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย และ h แทน ความสูงของกรวย

จะได้ $$\begin{aligned} 4.62 &\approx \tfrac{1}{3} \times \tfrac{22}{7} \times r \times r \times 1 \\ \frac{4.62 \times 7 \times 3}{22 \times 1} &\approx r \times r \\ r \times r &\approx 4.41 \\ r &\approx 2.1 \end{aligned}$$

ดังนั้น เจดีย์ทรายแต่ละกองมีรัศมีของฐานยาวประมาณ 2.1 เมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [ต้องการก่อเจดีย์ทรายจำนวน 5 กอง โดยใช้ทรายที่มีปริมาตรรวม 23.1 ลูกบาศก์เมตร ต้องการให้เจดีย์ทรายทุกกองมีความสูงประมาณ 1 เมตร]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.1 เติมเข้าไปให้เต็มกรวย		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	• โจทย์ต้องการทราบอะไร [รัศมีของฐานเจดีย์ทราย] • เราจะหาความยาวของรัศมีของฐานของเจดีย์ทรายนี้ได้อย่างไร [หาปริมาตรของเจดีย์ทรายหนึ่งกองก่อน โดยนำ 23.1 มาหารด้วย 5 จากนั้นนำไปแทนค่าในสูตร จะหาความยาวของรัศมีของฐานเจดีย์ทรายที่เป็นกรวยได้] จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน 8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : ถึงจะย้อนไปมาก็หาได้ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเฉลย **ขั้นสรุป** 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนในประเด็นต่อไปนี้ • ปริมาตรของกรวยนั้นสัมพันธ์กับรัศมีและความสูงของกรวย เราสามารถหาปริมาตรได้ เมื่อทราบรัศมีของฐานและความสูงของกรวย • ในทางตรงข้าม เมื่อกำหนดปริมาตรของกรวย และรัศมีของฐานของกรวยมาให้ เราสามารถหาความสูงได้ หรือหากกำหนดปริมาตรและความสูงของกรวยมาให้ เราสามารถหาความยาวของรัศมีของฐาน ไปจนถึงเส้นผ่านศูนย์กลางได้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี เวลา 4 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้

1. พื้นที่ผิวของกรวย คือ การหาพื้นที่ผิวข้างของกรวยรวมกับพื้นที่ฐานของกรวย นั่นคือ

   พื้นที่ผิวของกรวย $= \pi r\ell + \pi r^2$

   เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

1. หาพื้นที่ผิวของกรวย
2. นำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวยไปใช้แก้ปัญหาที่อยู่ในชีวิตจริง

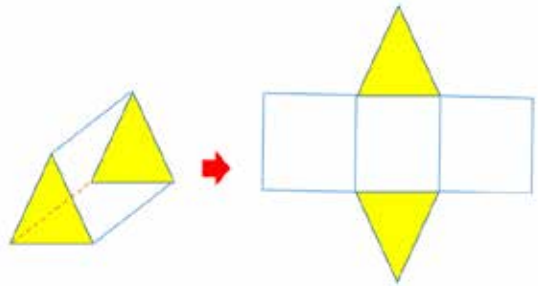
กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นนำ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้บัตรภาพขนมกรวยและทบทวนว่า ที่ผ่านมานักเรียนได้เรียนรู้การหาปริมาตรของกรวย ซึ่งคือ ส่วนที่เป็นเนื้อขนม โดยในชั่วโมงนี้จะได้เรียนเกี่ยวกับใบตองที่ใช้ในการห่อขนม ซึ่งใบตองนี้เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ผิวของกรวย และพื้นที่ผิวของกรวยมีความเกี่ยวข้องกับรูปคลี่ทางเรขาคณิต ดังนั้น ในวันนี้จะมาทบทวนเรื่องรูปคลี่กันก่อน
2. ครูทบทวนเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่นักเรียนเคยเรียนมาเช่น รูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยม รูปคลี่ของทรงกระบอก ในการสอน ให้ครูเตรียมสื่อรูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยมจำนวน 2 ชิ้น ชิ้นแรกสำหรับใช้ประกอบเป็นปริซึมสามเหลี่ยมและคลี่ออกให้นักเรียนเห็นรูปคลี่ ชิ้นที่สองสำหรับใช้แปะแสดงรูปคลี่บนกระดานและสำหรับการสอนเรื่องรูปคลี่ของทรงกระบอก ให้ทำในทำนองเดียวกัน

   รูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยม



สื่อและแหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 5

1. บัตรภาพสิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะคล้ายกรวย
   - ขนมกรวย
2. รูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยม
3. รูปคลี่ของทรงกระบอก
4. รูปคลี่ของกรวย
5. กรรไกร
6. เทปใส

ชั่วโมงที่ 6

1. รูปคลี่ของกรวย
2. บัตรภาพความสัมพันธ์ของความยาวของส่วนโค้งกับความยาวของเส้นรอบวงและความสัมพันธ์ของพื้นที่เซกเตอร์กับพื้นที่ของวงกลม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

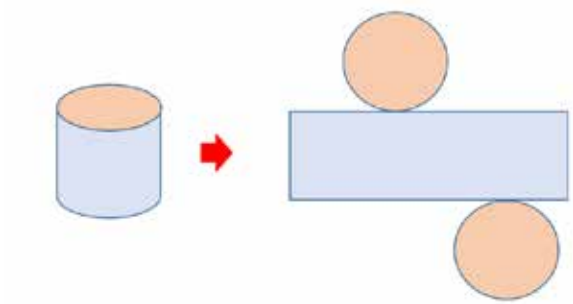
1. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวยไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งของที่มีลักษณะคล้ายกรวย

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยมุ่งมั่นมุมานะ ในการทำความเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของรูปคลี่ของทรงกระบอก



3. ครูถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่ารูปคลี่ของกรวยจะเป็นอย่างไร

ขั้นสอน

4. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันจินตนาการว่า รูปคลี่ของกรวยจะมีลักษณะเป็นอย่างไร จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาวาดรูปคลี่ของกรวยที่ได้จินตนาการไว้บนกระดาน
5. ครูให้นักเรียนในห้องร่วมกันลงคะแนนว่า รูปใดบนกระดานที่น่าจะเป็นรูปคลี่ของกรวยที่แท้จริง จากนั้นให้ครูหยิบกรวยกระดาษที่มีฝาปิดโดยทำจากรูปคลี่กรวย มาตัดแสดงให้นักเรียนดูว่า รูปคลี่ของกรวยเป็นตามที่นักเรียนได้คาดการณ์ไว้หรือไม่

3. แบบฝึกหัด 4 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรพื้นที่ผิวเป็น

ชั่วโมงที่ 7

1. บัตรภาพสิ่งของต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะคล้ายกรวย
   - หมวกนอนลา
   - กรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ
   - กรวยไอศกรีม
2. แบบฝึกหัด 5 : พื้นที่ผิวกรวยช่วยแก้ปัญหา

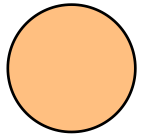
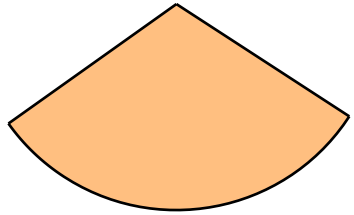
ชั่วโมงที่ 8

1. อุปกรณ์กิจกรรม cone game เติมเต็มความรู้
   - บัตรเงื่อนไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

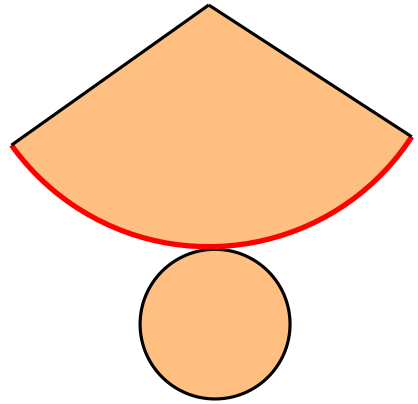
กรวยและพยายามที่จะแก้ไขปัญหาจนสำเร็จ 2. การสื่อสาร โดยสามารถเขียนและอธิบายความที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวย 3. การคิดขั้นสูง โดยสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในชีวิตจริงและหาพื้นที่ผิวของกรวยได้ถูกต้อง	ครูเริ่มต้นโดยการนำฐานของกรวยซึ่งเป็นรูปวงกลมออกมาก่อน พื้นที่ของรูปวงกลมจะเป็น**พื้นที่ฐานของกรวย**  และเมื่อตัดกรวยกระดาษตามแนวส่วนสูงเอียง แล้วคลี่กระดาษออก รูปคลี่ที่ได้จะมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง หรือที่เรียกว่าเซกเตอร์ พื้นที่ของรูปคลี่ของกรวยกระดาษส่วนที่เหลือ คือ **พื้นที่ผิวข้างของกรวย**  ครูสรุปบนกระดาน ดังนี้ **พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย** 6. ครูถามนักเรียนว่า สำหรับรูปคลี่ของกรวย ส่วนของวงกลมที่เป็นฐานกับส่วนของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งจะต้องติดกัน นักเรียนคิดว่า วงกลมจะสามารถติดอยู่บริเวณใดของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งได้บ้าง	• บัตรคำสั่ง • บัตรตัวเดิน • บัตรคำถามชวนคิด • สายฟ้าชี้ชะตา • ลูกเต๋า 1 ลูก **ชิ้นงาน/ภาระงาน** 1. แบบฝึกหัด 4 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรพื้นที่ผิวเป็น 2. แบบฝึกหัด 5 : พื้นที่ผิวกรวยช่วยแก้ปัญหา **การวัดและประเมินผล** 1. ตรวจแบบฝึกหัด 4 โดยตอบได้ถูกต้อง 1 ข้อ จาก 2 ข้อ 2. ตรวจแบบฝึกหัด 5 โดยตอบได้ถูกต้อง 1 ข้อ จาก 2 ข้อ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

จากนั้นแนะนำนักเรียนว่า วงกลมสามารถติดได้หลากหลายตำแหน่ง แต่ต้องติดที่ส่วนของฐานโค้ง หรือตามแนวเส้นสีแดง ดังรูป

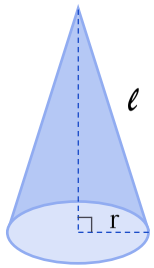
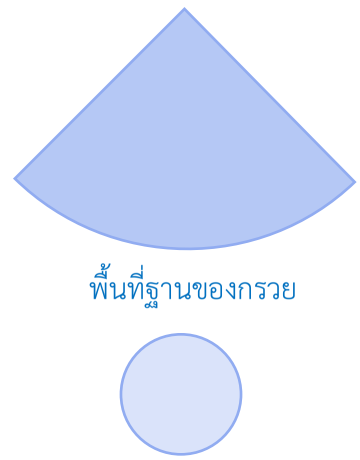


แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

7. ครูวาดภาพประกอบบนกระดานดังนี้

กรวยฐานปิด	ส่วนประกอบของรูปคลี่ของกรวย
	

8. ครูซักถามนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ระหว่างกรวยฐานปิดกับรูปคลี่ของกรวย โดยใช้คำถามดังนี้
   - r ซึ่งเป็นความยาวของรัศมีของฐานของรูปกรวยด้านซ้าย สัมพันธ์กับรูปคลี่ด้านขวาอย่างไร [r จะเป็นความยาวของรัศมีของรูปวงกลมด้านขวา]
   - ℓ ซึ่งเป็นความยาวของส่วนสูงเอียง สัมพันธ์กับรูปคลี่ด้านขวาอย่างไร [ℓ จะเป็นความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งด้านขวา]
   - ความยาวของเส้นรอบวงของฐานของกรวยด้านซ้าย เป็นเท่าไร [$2\pi r$ เมื่อ r แทนความยาวของรัศมีของฐานของกรวย]

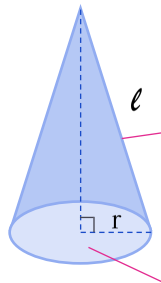
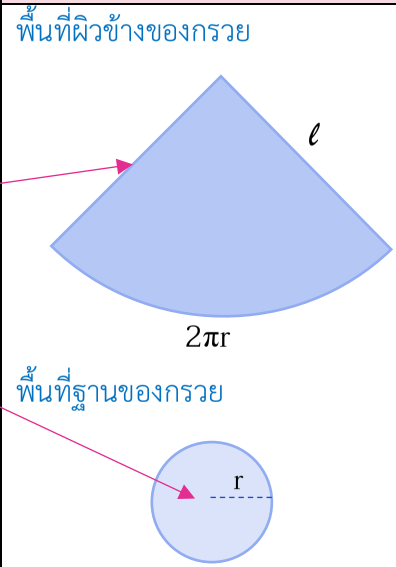
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

- ส่วนใดของรูปด้านขวาที่จะมีความยาวเท่ากับ $2\pi r$ [ความยาวของฐานโค้ง]

ภาพที่ได้จากการเขียนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปด้านซ้ายกับรูปด้านขวา เป็นดังนี้

กรวยฐานปิด	ส่วนประกอบของรูปคลี่ของกรวย
	

9. ครูชี้ชวนให้นักเรียนกลับมาพิจารณาการหาพื้นที่ผิวของกรวย ดังนี้

พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

	พร้อมกับตั้งคำถามว่า นักเรียนคิดว่าพื้นที่ส่วนใดหาได้ง่ายกว่ากัน [พื้นที่ฐานของกรวยหาได้ง่ายกว่า สามารถหาได้จากสูตรการหาพื้นที่วงกลมที่เคยได้เรียนรู้มาแล้ว] 10. ครูนำนักเรียนทบทวนสูตรการหาพื้นที่ของวงกลม ซึ่งเป็นฐานของกรวยซึ่งสูตรที่ใช้ในการหาพื้นที่ของวงกลม ก็คือ πr^2 เมื่อ r เป็นความยาวของรัศมีของวงกลม และสำหรับส่วนที่เป็นพื้นที่ผิวข้างของกรวย โดยเราจะมาเรียนรู้กันในภายหลัง **ขั้นสรุป** 11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ การหาพื้นที่ผิวของกรวย ซึ่งก็คือการหาพื้นที่รูปคลี่ของกรวย ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ผิวข้างของกรวย รวมกับพื้นที่ฐานกรวย นั่นเอง 12. ครูแนะนำว่า สำหรับพื้นที่ฐานของกรวยนักเรียนสามารถหาได้โดยใช้สูตรการหาพื้นที่ของวงกลมซึ่งก็คือ πr^2 เมื่อ r เป็นความยาวของรัศมีของวงกลม สำหรับการหาพื้นที่ผิวข้างของกรวยซึ่งมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง เราจะได้เรียนรู้กันในชั่วโมงถัดไป	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

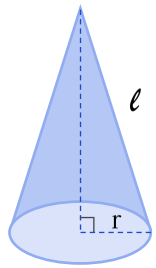
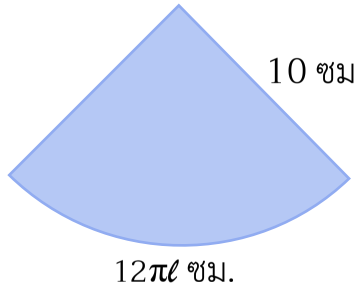
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ชั่วโมงที่ 6

ขั้นนำ

1. ครูนำนักเรียนทบทวนเกี่ยวกับรูปคลี่ของกรวย โดยวาดภาพบนกระดาน ดังนี้

กรวยฐานปิด	รูปคลี่ซึ่งเป็นผิวข้างของกรวย
	

ครูถามนักเรียนว่า ถ้ารูปคลี่ของผิวข้างของกรวยมีความยาวของส่วนต่าง ๆ ดังภาพด้านซ้าย นักเรียนคิดว่า กรวยฐานปิดที่ภาพด้านขวาจะมีส่วนสูงเอียงที่ยาวเท่าไร และรัศมีของฐานยาวเท่าไร [ส่วนสูงเอียงของกรวยยาว 10 ซม. และเนื่องจาก $2\pi r = 12\pi$ จะได้ $r = 6$ ดังนั้น รัศมีของฐานของกรวยยาว 6 ซม.]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

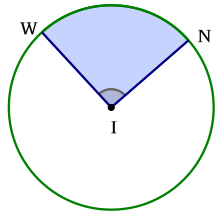
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ขั้นสอน

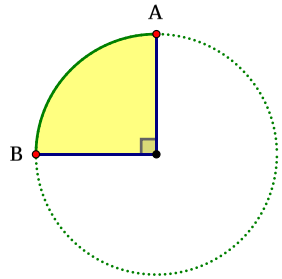
2. ครูแนะนำให้นักเรียนเข้าใจคำว่า เซกเตอร์ ดังนี้

เมื่อเขียนรัศมีสองเส้นในวงกลม ดังรูป



เราจะเรียกบริเวณที่แรเงาภายในวงกลมที่ล้อมรอบด้วยรัศมีสองเส้นกับส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับมุม WIN ว่า **เซกเตอร์ WIN**

3. ครูเสนอบัตรภาพความสัมพันธ์ของความยาวของส่วนโค้งกับความยาวของเส้นรอบวงและความสัมพันธ์ของพื้นที่เซกเตอร์กับพื้นที่ของวงกลม ต่อไปนี้

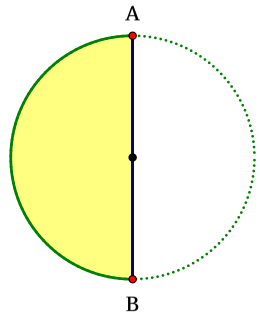


ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{1}{4}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของเซกเตอร์จะเป็น $\frac{1}{4}$ ของพื้นที่วงกลม

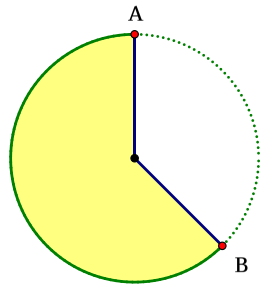
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**



ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{1}{2}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของเซกเตอร์จะเป็น $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่วงกลม



ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{5}{8}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของเซกเตอร์จะเป็น $\frac{5}{8}$ ของพื้นที่วงกลม

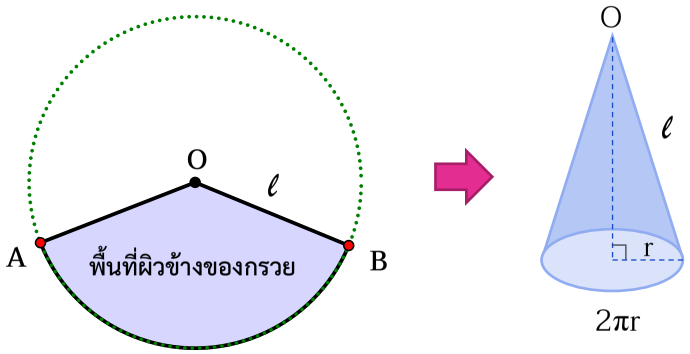
ครูอธิบายว่า จากบัตรภาพเราสามารถสร้างอัตราส่วนที่ต่างก็เท่ากับค่าคงที่เดียวกัน เพื่อสรุปเป็นสัดส่วนดังนี้ ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{a}{b}$ ของเส้นรอบวง จะได้พื้นที่ของเซกเตอร์ เป็น $\frac{a}{b}$ ของพื้นที่วงกลม

ทำให้ $\frac{\text{ความยาวของส่วนโค้ง AB}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวง}} = \frac{a}{b}$ และ $\frac{\text{พื้นที่ของเซกเตอร์}}{\text{พื้นที่ของวงกลม}} = \frac{a}{b}$

จึงได้ว่า

$$\frac{\text{พื้นที่ของเซกเตอร์}}{\text{พื้นที่ของวงกลม}} = \frac{\text{ความยาวของส่วนโค้ง AB}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวง}}$$

4. ครูให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ของรูปคลี่ของกรวยและกรวย โดยครูใช้สื่อและสร้างตารางบนกระดานประกอบการอธิบาย ดังนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

รูปคลี่ (รูปเรขาคณิต 2 มิติ)	กรวย (รูปเรขาคณิต 3 มิติ)
O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม	O เป็นยอดของกรวย
r แทนรัศมีของวงกลม	ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย
ความยาวของส่วนโค้ง AB ของวงกลม เท่ากับ $2\pi r$	ความยาวของเส้นรอบวงของฐานของกรวย เท่ากับ 2π
พื้นที่ของเซกเตอร์ AOB	พื้นที่ผิวข้างของกรวย

5. ครูอธิบายที่มาของสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยทีละขั้น ดังนี้

พื้นที่ของวงกลม O เท่ากับ πr^2

และความยาวของเส้นรอบวงของวงกลมเท่ากับ $2\pi\ell$

เนื่องจาก

$$\frac{\text{พื้นที่ของเซกเตอร์}}{\text{พื้นที่ของวงกลม}} = \frac{\text{ความยาวของส่วนโค้ง AB}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวง}}$$

จะได้ว่า

$$\frac{\text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย}}{\text{พื้นที่ของวงกลม o}} = \frac{\text{ความยาวของเส้นรอบวงของฐานกรวย}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวงของวงกลม o}}$$

ดังนั้น

$$\frac{\text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย}}{\pi l^2} = \frac{2\pi r}{2\pi l}$$

จะได้ พื้นที่ผิวข้างกรวย $= \frac{2\pi r}{2\pi l} \times \pi l^2$

$= \pi r\ell$

เนื่องจาก พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวย $= \pi r\ell + \pi r^2$

ครูสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวกรวยบนกระดานดังนี้

พื้นที่ผิวของกรวย $= \pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

6. ครูนำแบบฝึกหัด 4 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรพื้นที่ผิวเป็น ข้อที่ 1 มาแสดงวิธีทำบนกระดาน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อที่เหลือ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเฉลย

ขั้นสรุป

7. ครูนำนักเรียนสรุปสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวย ดังนี้

พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

$= \pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ชั่วโมงที่ 7

ขั้นนำ

1. ครูนำบัตรภาพหมวกนอนลา กรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ กรวยไอศกรีม นำมาพูดคุยกับนักเรียน เพื่อให้เห็นประโยชน์ของการหาพื้นที่ผิวของกรวย เช่น
   - การกะประมาณจำนวนใบลานที่ต้องใช้ในการทำหมวกนอนลา
   - การออกแบบกระดาษห่อกรวยไอศกรีม ให้มีความพอดีสวยงาม
   - การออกแบบกรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ เพื่อให้การผลิตเกิดความคุ้มค่ามากที่สุด
2. ครูนำนักเรียนทบทวนสูตรการหาพื้นที่ผิวกรวย โดยการเขียนข้อความดังนี้ พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย แล้วขอตัวแทนนักเรียน 2 คน ออกมาช่วยกันเขียนสูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวย โดยเขียนสูตรการหาพื้นที่ผิวข้างและพื้นที่ฐานในรูปสัญลักษณ์ เมื่อกำหนดให้ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย [พื้นที่ผิวของกรวย = $\pi r\ell + \pi r^2$
   เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย]
3. ครูแนะนำว่า ต่อไปนี้เราจะมาใช้ความรู้เรื่องการหาพื้นที่ผิวของกรวย ในการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

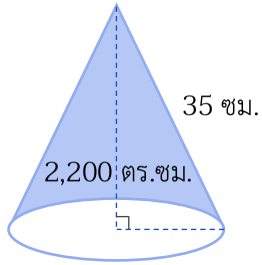
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ขั้นสอน

4. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 หมวกหรืองอบของชาวเวียดนามที่เรียกว่า นอนลา (Non la) เป็นหมวกทรงกรวยซึ่งถูกสานด้วยมือโดยชาวบ้านที่มีความชำนาญพิเศษ เป็นเอกลักษณ์ของประเทศเวียดนาม วัสดุที่ใช้ในการทำหมวกนี้คือใบลานหรือไม้ไผ่ ถ้าหมวกนอนลาใบหนึ่งมีพื้นที่ของใบลานซึ่งเป็นพื้นที่ผิวข้างของกรวยประมาณ 2,200 ตารางเซนติเมตร และหมวกนี้มีส่วนสูงเอียงยาว 35 เซนติเมตร จงหาว่า หมวกนอนลาใบนี้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าใด (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

วิธีทำ จากโจทย์ วาดภาพประกอบได้ดังนี้



หมวกนอนลาใบนี้มีพื้นที่ของใบลานซึ่งเป็นพื้นที่ผิวข้างของกรวยประมาณ 2,200 ตารางเซนติเมตร และมีสูงเอียงยาว 35 เซนติเมตร

เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของกรวย = πr□

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ □□ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

$$2{,}200 \approx \frac{22}{7} \times r \times 35$$

$$r \approx \frac{2200 \times 7}{22 \times 35}$$

$$\approx 20 \text{ เซนติเมตร}$$

ดังนั้น หมวกใบนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 40 เซนติเมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [หมวกนอนลาใบหนึ่งมีพื้นที่ของใบลานซึ่งเป็นพื้นที่ผิวข้างของกรวยประมาณ 2,200 ตารางเซนติเมตร และหมวกนี้มีส่วนสูงเอียงยาว 35 เซนติเมตร]
- โจทย์ต้องการทราบอะไร [หมวกนอนลาใบนี้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าใด]
- เราจะหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางได้อย่างไร [แทนค่า พื้นที่ผิวข้างของกรวย และส่วนสูงเอียงลงในสูตร แล้วแก้สมการหาความยาวของรัศมีของฐานซึ่งเมื่อนำมาคูณด้วยสองจะได้ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง]

จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน

5. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของกรวยเพิ่มเติม ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 บายศรีเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมายาวนาน มักทำจากใบตองในรูปแบบของกระทงบรรจุอาหาร ดอกไม้ หรือเครื่องสังเวยต่าง ๆ ที่ใช้ในพิธีสู่ขวัญ เพื่อสร้างขวัญกำลังใจ เสริมสิริมงคล หรือสะเดาะเคราะห์ ถือเป็นความเชื่อของคนใน

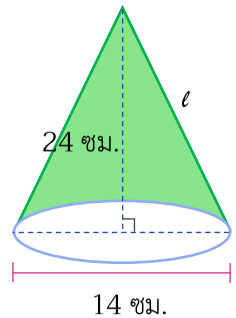
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ทุกภูมิภาคของประเทศไทย ถ้าต้องการสร้างกรวยบายศรีสำหรับใช้ครอบกระทงดอกไม้ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 เซนติเมตร และมีความสูงของกรวยครอบกระทง 24 เซนติเมตร จะต้องใช้ใบตองที่มีพื้นที่อย่างน้อยเท่าไร เพื่อสร้างผิวข้างของกรวยครอบกระทงดังกล่าว

วิธีทำ จากโจทย์ วาดภาพประกอบได้ดังนี้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi r \ell$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

เนื่องจาก กรวยครอบกระทงมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 เซนติเมตร จะได้ว่า กรวยครอบกระทงจะมีรัศมีของฐานยาว $\frac{14}{2}$ = 7 เซนติเมตร

และต้องการให้ กรวยครอบกระทงสูง 24 เซนติเมตร

จะหาความยาวของส่วนสูงเอียงของกรวยได้จากการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

$$\ell^2 = 24^2 + 7^2$$
$$\ell^2 = 576 + 49$$
$$\ell^2 = 625$$
$$\ell^2 = 25^2$$
$$\ell = 25 \text{ เซนติเมตร}$$

จะได้ว่า พื้นที่ผิวข้างของกรวยครอบกระทง $= \pi r \ell$

$$\approx \frac{22}{7}(7)(25)$$
$$\approx 550 \text{ ตร.ซม.}$$

ดังนั้น จะต้องใช้ใบตองที่มีพื้นที่อย่างน้อย 550 ตารางเซนติเมตร เพื่อสร้างผิวข้างของกรวยครอบกระทงดังกล่าว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้ • สิ่งที่โจทย์กำหนดมีอะไรบ้าง [กรวยครอบกระทงมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 เซนติเมตร และมีความสูง 24 เซนติเมตร] • โจทย์ต้องการทราบอะไร [พื้นที่ผิวข้างของกรวยครอบกระทงเป็นเท่าไร] • เราจะหาพื้นที่ผิวของกรวยได้อย่างไร [ใช้สูตร พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi r\ell$] • ตอนนี้เราทราบข้อมูลที่ต้องแทนค่าลงในสูตรครบแล้วหรือไม่ ถ้ายังไม่ครบต้องหาข้อมูลตัวใดเพิ่ม [ยังไม่ครบ ต้องการทราบค่าของ ℓ ซึ่งเป็นความยาวของส่วนสูงเอียงเพิ่มเติม] • จะหาความยาวของส่วนสูงเอียงได้อย่างไร [ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส] จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน 6. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : พื้นที่ผิวของกรวยช่วยแก้ปัญหา จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา เขียนแสดงวิธีทำและคำตอบ โดยมีครูคอยเสริมหรือเพิ่มเติมหากนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ไม่เข้าใจ หรือมีคำถาม **ขั้นสรุป** 7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของกรวย เมื่อนักเรียนอ่านโจทย์และวิเคราะห์ได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ต้องการ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

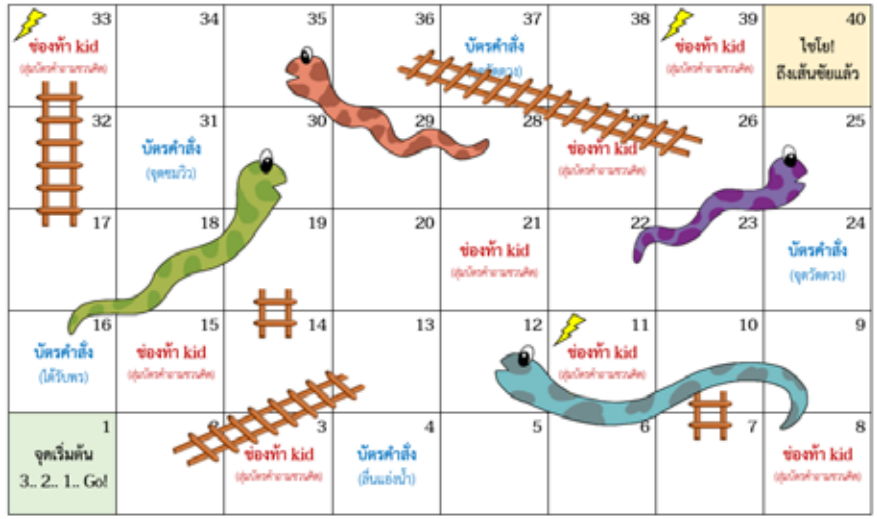
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

	ทราบอะไร หากนักเรียนสามารถแทนค่าและคำนวณหาคำตอบได้ จะทำให้เราสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้	
	ชั่วโมงที่ 8 **ขั้นนำ** 1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยชี้แจงว่า ในคาบเรียนนี้นักเรียนจะได้ทำกิจกรรม บันไดงูรู้เรื่องกรวย ซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ได้เรียนมา ไม่ว่าจะเป็นส่วนประกอบและลักษณะของกรวย รวมถึงการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย **ขั้นสอน** 2. ครูแนะนำว่า วันนี้เราจะมาทำกิจกรรม cone game เติมเต็มความรู้กัน โดยครูสร้างกระดานเกมบนกระดาน ซึ่งครูอาจให้นักเรียนช่วยกันออกแบบกระดานเกม เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ตามขั้นตอนดังนี้ 1) ตีตารางบนกระดานขนาด 40 ช่อง (แบ่งเป็น 5 แถว แถวละ 8 ช่อง หรือครูสามารถออกแบบเองได้ โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของเวลาและผู้เรียน) ซึ่งแต่ละช่องควรมีขนาดเพียงพอที่จะติดบัตรต่าง ๆ ขนาดประมาณกระดาษ A4 ได้ และเขียนตัวเลข 1 – 40 กำกับไว้ในแต่ละช่อง 2) วาดบันไดและงู (ต้องระบุหัวงูและหางงูให้ชัดเจน) ลงบนตารางในตำแหน่งต่าง ๆ ตามความเหมาะสม 3) นำบัตรเงื่อนไขและบัตรคำสั่งติดในช่องต่าง ๆ ซึ่งควรติดให้กระจายทั่วทั้งตาราง	

4) ครูอาจให้นักเรียนช่วยกันนำสายฟ้าชี้ชะตาติดเฉพาะในช่องท้า kid บางช่อง หากมีเวลาในการเล่นเพียงพอ

ตัวอย่างของกระดานเกมสำหรับใช้ในการทำกิจกรรม



หมายเหตุ : ครูควบคุมปริมาณของช่องท้า kid ให้มีปริมาณเหมาะสมประมาณ 10 – 12 ช่อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 ทีม เพื่อทำกิจกรรมบันไดงูรู้เรื่องกรวย โดยครูชี้แจงรายละเอียดของกิจกรรม และให้นักเรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ให้แต่ละทีมส่งตัวแทนออกมาทอดลูกเต๋าเพื่อเลือกบัตรตัวเดินและกำหนดลำดับในการเล่นของทีม 2) เมื่อถึงรอบในการเล่น แต่ละทีมจะทอดลูกเต๋า แล้วเดินไปบนกระดานตามจำนวนแต้มที่ได้ โดยหากตกช่องที่มีสัญลักษณ์พิเศษ จะต้องปฏิบัติตามดังนี้ • บันได หากตกช่องบันได ให้เดินขึ้นไปยังช่องปลายบันไดอีกด้าน โดยบันไดจะให้เดินขึ้นอย่างเดียว • งู ○ หากตกช่องหัวงู ให้เดินลงไปยังช่องหางงู ○ หากตกช่องหางงู ไม่ต้องทำอะไร • ช่องท้า kid ○ หากตกช่องท้า kid ธรรมดา ให้สุ่มหยิบบัตรคำถามชวนคิดแล้วตอบคำถามให้เรียบร้อย จากนั้นให้สุ่มหยิบบัตรเงื่อนไข แล้วปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุบนบัตร ○ หากตกช่องท้า kid ที่มีสายฟ้าชี้ชะตาติดอยู่ ให้สุ่มบัตรคำถามชวนคิด ตอบคำถาม จากนั้นเลือกทีมอื่น แล้วสุ่มหยิบบัตรเงื่อนไขให้ทีมที่เลือกปฏิบัติตามเงื่อนไขนั้นแทนทีมผู้เล่น	

	• บัตรคำสั่ง ให้ทีมผู้เล่นทำตามข้อความที่ระบุบนบัตรคำสั่งนั้น หมายเหตุ : ในแต่ละรอบของแต่ละทีม จะมีสิทธิ์เล่นช่องท้า kid ได้เพียงครั้งเดียว นั่นคือ ในกรณีที่ตกช่องท้า kid และปฏิบัติตามเงื่อนไขแล้วไปตกช่องท้า kid อีกครั้ง ช่องท้า kid นั้น จะไม่มีผลต่อผู้เล่น 3) ทำซ้ำข้อ 2) หากทีมผู้เล่นเดินตามคำสั่งและเงื่อนไขต่าง ๆ แล้วพบว่าตำแหน่งสุดท้ายนั้นยังเป็นบันได หัวงู (หางลูกศร) บัตรเงื่อนไข หรือบัตรคำสั่งอยู่ 4) เกมจะสิ้นสุดลงเมื่อมีทีมใดทีมหนึ่งเดินไปถึงช่องสุดท้ายบนกระดานเกม ซึ่งทีมนั้นจะเป็นผู้ชนะ หรือครูอาจพิจารณาให้สิ้นสุดเกมได้ตามเวลาที่เหมาะสม และทีมที่อยู่ในตำแหน่งที่ตัวเลขมากที่สุดขณะนั้นจะเป็นผู้ชนะ 4. ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูควรให้นักเรียนทีมที่ตอบคำถามชวนคิด (ข้อที่มีการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย) อธิบายแนวคิดของทีมตนเอง ในระหว่างนี้ครูให้นักเรียนทีมอื่น ๆ ช่วยกันประเมินความถูกต้องของคำตอบและวิธีการหาคำตอบของทีมผู้เล่นนั้น จากนั้น ให้ครูเฉลยโดยเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องบนกระดาน 5. ครูนำนักเรียนสรุปกิจกรรมบันไดงูรู้เรื่องกรวย เมื่อเกมสิ้นสุดลง ดังนี้ • วิธีการที่จะชนะในเกมบันไดงู ยังขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะทอดลูกเต๋าแล้วได้แต้มเป็นอย่างไร และบัตรคำถามชวนคิดที่สุ่มได้ แต่การตอบคำถามชวนคิดที่ได้รับให้ถูกต้องนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้สามารถเดินไปได้ไกลกว่าเดิม • บัตรคำถามชวนคิดมีทั้งคำถามทั่วไปและคำถามทางคณิตศาสตร์ รวมถึงคำถามเรื่อง กรวย ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่านข้อมูลให้ดี และเลือกใช้สูตรในการ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	คำนวณให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ถาม หากข้อมูลที่ระบุในคำถามนั้นไม่สามารถแทนค่าในสูตรได้ นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้ไปใช้หาข้อมูลที่ต้องการต่อไป ดังนี้ o คำถามระบุความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง แต่ต้องการความยาวของรัศมี จะต้องนำความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางหารด้วย 2 o คำถามระบุความยาวของรัศมีของฐานและความสูงของกรวย แต่ต้องการใช้ความยาวของส่วนสูงเอียงในการแทนค่าในสูตร จะต้องใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสในการหาความยาวของส่วนสูงเอียง o คำถามระบุความยาวของรัศมีของฐานและความยาวของส่วนสูงเอียงของกรวย เมื่อต้องการหาความสูงของกรวย จะต้องใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสเช่นกัน **ขั้นสรุป** 6. ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียนในประเด็นดังต่อไปนี้ • กรวยเป็นรูปทรงเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกัน และมีเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมกับจุดบนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง โดยส่วนต่าง ๆ ของกรวยประกอบด้วย ฐาน แกน ยอด ส่วนสูง และส่วนสูงเอียง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน เรื่องที่ 9.2 ห่อกรวยไว้ให้พอดี		**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
	• ปริมาตรของกรวยมีความสัมพันธ์กับปริมาตรทรงกระบอก โดยปริมาตรของทรงกระบอกจะเป็น 3 เท่าของปริมาตรของกรวยที่มีความสูงและความยาวของรัศมีของฐานที่เท่ากัน • พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย • ในการหาปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวยจะต้องนำค่าต่าง ๆ เช่น ความยาวของรัศมี ความสูง หรือความยาวของส่วนสูงเอียงไปแทนค่าในสูตรที่ใช้ในการคำนวณ • การแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง กรวย นักเรียนจะต้องอ่านโจทย์และบอกได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร และโจทย์ระบุข้อมูลใดมาให้ แล้วพิจารณาว่าข้อมูลนั้นสามารถนำไปแทนค่าในสูตรการคำนวณได้เลยหรือไม่ ดังนี้ o หากข้อมูลที่โจทย์ระบุเพียงพอ ให้แทนค่าในสูตรและคำนวณหาคำตอบ o หากข้อมูลนั้นไม่สามารถนำไปแทนค่าในสูตรการคำนวณได้ นักเรียนจะต้องนำข้อมูลนั้นไปใช้หาข้อมูลที่ต้องการต่อไป 7. ครูสรุปว่า ในการออกแบบสิ่งต่าง ๆ เป็นรูปทรงกรวย นอกจากจะทำให้มีรูปทรงที่สวยงามและอาจสะดวกต่อการใช้งานแล้ว การทราบปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวยยังมีประโยชน์มากมาย เช่น ใช้ในการคำนวณหาความเหมาะสมของวัสดุที่ต้องใช้ในการสร้างหรือทำหีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ การคำนวณความจุของภาชนะ รวมถึงการคำนวณปริมาณสีที่ใช้ทาอาคารหรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกรวย	

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน

เวลาสอบ 40 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ – สกุล..... ชั้น ม..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 10 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบถูก–ผิด มี 4 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก หรือ ✗ หน้าข้อที่ผิด

.....1. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐานและเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกว่า กรวย

.....2. ปริมาตรของกรวยจะเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาตรของทรงกระบอกโดยที่กรวยและทรงกระบอกมีพื้นที่ฐานและความสูงเท่ากัน

.....3. พื้นที่ผิวของกรวยเท่ากับพื้นที่ผิวข้างของกรวยเท่านั้น ไม่รวมพื้นที่ฐานของกรวย

.....4. เมื่อตัดกรวยกระดาษที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับ πr^2 ตารางเซนติเมตร และสูงเอียงยาว ℓ เซนติเมตร แล้วคลี่ออกจะได้เป็นเซกเตอร์ และจะได้ว่าพื้นที่ผิวข้างของกรวยเท่ากับ $\pi r\ell$ ตารางเซนติเมตร

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

ให้นักเรียนเขียน ○ ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกต้อง (กำหนดให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$)

1. กรวยตันอันหนึ่ง มีรัศมีของฐานได้ 8 นิ้ว สูง 21 นิ้ว กรวยนี้มีปริมาตรประมาณเท่าใด
   - ก. 1,176 ลูกบาศก์นิ้ว
   - ข. 1,253 ลูกบาศก์นิ้ว
   - ค. 1,408 ลูกบาศก์นิ้ว
   - ง. 1,572 ลูกบาศก์นิ้ว

2. กรวยมีปริมาตร 1,232 ลูกบาศก์นิ้ว และรัศมีของฐานยาว 7 นิ้ว กรวยนี้จะมีความสูงประมาณเท่าใด
   - ก. 24 นิ้ว
   - ข. 21 นิ้ว
   - ค. 18 นิ้ว
   - ง. 15 นิ้ว

3. กรวยอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 16 เซนติเมตร และสูง 6 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเท่าใด
    ก. 98π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ข. 128π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ค. 256π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ง. 324π ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. ถ้วยไอศกรีมรูปกรวยสูง 8 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกยาว 12 เซนติเมตร จะต้องใช้กระดาษเพื่อมาทำเป็นกระดาษห่อไอศกรีมแบบมีฝาปิดอย่างน้อยเท่าใด
    ก. 85π ตารางเซนติเมตร
    ข. 96π ตารางเซนติเมตร
    ค. 100π ตารางเซนติเมตร
    ง. 115π ตารางเซนติเมตร

5. กรวยอันหนึ่งมีส่วนสูง 9 เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 81π ตารางเซนติเมตร กรวยนี้จะมีปริมาตรเท่าใด
    ก. 243π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ข. 378π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ค. 639π ลูกบาศก์เซนติเมตร
    ง. 729π ลูกบาศก์เซนติเมตร

6. ทรงกระบอกอันหนึ่งและกรวยอันหนึ่งมีปริมาตรและรัศมีของฐานเท่ากัน ถ้ากรวยกลมสูง 21 เซนติเมตร ทรงกระบอกสูงเท่าใด
    ก. 4 เซนติเมตร
    ข. 5 เซนติเมตร
    ค. 6 เซนติเมตร
    ง. 7 เซนติเมตร

7. ต้องการก่อเจดีย์ทรายทรงกรวยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของฐาน ยาว 1.40 เมตร สูง 1.80 เมตร ต้องใช้ปี๊บขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ตวงทรายอย่างน้อยกี่ปี๊บจึงจะพอก่อเจดีย์ทรายดังกล่าว
    ก. 65 ปี๊บ
    ข. 77 ปี๊บ
    ค. 80 ปี๊บ
    ง. 94 ปี๊บ

8. กรวยที่มีปริมาตร 100π ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานของกรวยยาว 10 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวเท่าไร

    ก. 65π ตารางเซนติเมตร

    ข. 75π ตารางเซนติเมตร

    ค. 80π ตารางเซนติเมตร

    ง. 90π ตารางเซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : หนึ่งทรงหลากหน้าที่ บายศรี เจดีย์ ไอศกรีมโคน

ตอนที่ 1

1. ถูก

แนวคิด จากนิยามของกรวย รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐานและเส้นที่ต่อระหว่างจุดที่เป็นยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกว่า กรวย

2. ผิด

แนวคิด ปริมาตรของกรวยเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับพื้นที่ฐานของกรวย และมีความสูงเท่ากับความสูงของกรวย

3. ผิด

แนวคิด พื้นที่ผิวของกรวยเท่ากับ พื้นที่ผิวข้างของกรวยรวมกับพื้นที่ฐานของกรวย

4. ถูก

แนวคิด เมื่อตัดกรวยกระดาษที่มีพื้นที่ฐานเท่ากับ πr^2 ตารางเซนติเมตร และสูงเอียงยาว ℓ เซนติเมตร แล้วคลี่ออกจะได้เป็นเซกเตอร์ และจะได้ว่าพื้นที่ผิวข้างของกรวยเท่ากับ πr□ ตารางเซนติเมตร

ตอนที่ 2

1. ข้อ ค

แนวคิด กรวยตันอันหนึ่ง วัดรัศมีของฐานได้ 8 นิ้ว สูง 21 นิ้ว

ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวย $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 8^2 \times 21$

$\approx$ 1,408 ลูกบาศก์นิ้ว

นั่นคือ กรวยนี้มีปริมาตรประมาณ 1,408 ลูกบาศก์นิ้ว

2. ข้อ ก

แนวคิด กรวยมีปริมาตร 1,232 ลูกบาศก์เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 7 นิ้ว

ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น $1{,}232 \approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times h$

$h \approx$ 24 นิ้ว

นั่นคือ ความสูงของกรวยประมาณ 24 นิ้ว

3. ข้อ ข

แนวคิด กรวยอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 16 เซนติเมตร นั่นคือรัศมียาว 8 เซนติเมตร และสูง 6 เซนติเมตร

ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3} \times \pi \times 8^2 \times 6$

$= 128\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

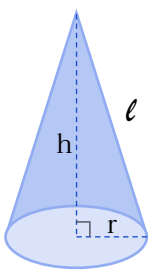
กรวยนี้มีปริมาตร 128π ลูกบาศก์เซนติเมตร

4. ข้อ ข

แนวคิด ถ้วยไอศกรีมรูปกรวยสูง 8 เซนติเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกยาว 12 เซนติเมตร นั่นคือ รัศมียาว 6 เซนติเมตร

หาส่วนสูงเอียง จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส



จะได้ว่า (ส่วนสูงเอียง)^2 = (ความยาวรัศมี)^2 + (ความสูงของกรวย)^2

ดังนั้น $\ell^2 = 6^2 + 8^2$

$\ell = 10$

เนื่องจาก พื้นที่ผิว = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐาน

$= \pi r\ell + \pi r^2$

$= (\pi \times 6 \times 10) + (\pi \times 6 \times 6)$

$= 96\pi$

ดังนั้น ต้องใช้กระดาษเพื่อมาห่อกรวยไอศกรีมอย่างน้อย 96π ตารางเซนติเมตร

5. ข้อ ก

แนวคิด กรวยอันหนึ่งมีส่วนสูง 9 เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 81π ตารางเซนติเมตร

ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3} \times 81\pi \times 9$

$= 243\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

นั่นคือ กรวยนี้มีปริมาตร 243π ลูกบาศก์เซนติเมตร

6. ข้อ ง

แนวคิด ทรงกระบอกอันหนึ่งและกรวยอันหนึ่งมีปริมาตรและรัศมีของฐานเท่ากัน

กำหนดให้ h แทนความสูงของทรงกระบอก

จาก ปริมาตรทรงกระบอก = พื้นที่ฐานของทรงกระบอก × h

และ ปริมาตรกรวย = $\frac{1}{3}$ × พื้นที่ฐานของกรวย × ความสูงของกรวย

ถ้ากรวยสูง 21 เซนติเมตร

จะได้ว่า พื้นที่ฐานของกระบอก × h = $\frac{1}{3}$ × พื้นที่ฐานของกรวย × 21

เนื่องจาก ทรงกระบอกและกรวยมีรัศมีของฐานเท่ากัน

จึงได้ว่า พื้นที่ฐานของทรงกระบอกเท่ากับพื้นที่ฐานของกรวย

ดังนั้น $h = \frac{1}{3} \times 21$

$h = 7$

นั่นคือ ทรงกระบอกสูง 7 เซนติเมตร

7. ข้อ ข

แนวคิด ต้องการก่อเจดีย์ทรายทรงกรวยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของฐาน ยาว 1.40 เมตร สูง 1.80 เมตร

จะได้ว่า เจดีย์ทรายทรงกรวยมีรัศมี $\frac{140}{2}$ = 70 เซนติเมตร สูง 180 เซนติเมตร

ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของเจดีย์ทราย ≈ $\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 70 \times 70 \times 180$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ต้องใช้ปี๊บขนาดกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ตวงทราย

ปริมาตรของปี๊บ = พื้นที่ฐาน × ความสูงของปี๊บ

= $20 \times 20 \times 30$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ต้องใช้ปี๊บนี้ตวงทราย ≈ $\frac{\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 70 \times 70 \times 180}{20 \times 20 \times 30}$

≈ 77 ปี๊บ

นั่นคือ ต้องใช้ปี๊บตวงทรายอย่างน้อย 77 ปี๊บ

8. ข้อ ง

แนวคิด กรวยมีปริมาตร 100π ลูกบาศก์เซนติเมตร

และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานของกรวยยาว 10 เซนติเมตร

จะได้ว่า รัศมีของฐานของกรวยเท่ากับ 5 เซนติเมตร

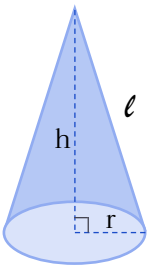
ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ h แทนความสูงของกรวย

ดังนั้น $100\pi = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 5 \times 5 \times h$

$h = 12$

ความสูงของกรวย 12 เซนติเมตร

หาส่วนสูงเอียง จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส



นั่นคือ (ส่วนสูงเอียง)^2 = (ความยาวรัศมี)^2 +(ความสูงของกรวย)^2

แทนค่า $\ell^2 = 5^2 + 12^2$

$\ell = 13$

เนื่องจาก พื้นที่ผิว = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐาน

$= \pi r\ell + \pi r^2$

$= (\pi \times 5 \times 13) + (\pi \times 5 \times 5)$

$= 90\pi$

ดังนั้น กรวยนี้มีพื้นที่ผิว 90π ตารางเซนติเมตร

เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยแบบฝึกหัด 1 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรปริมาตรเป็น

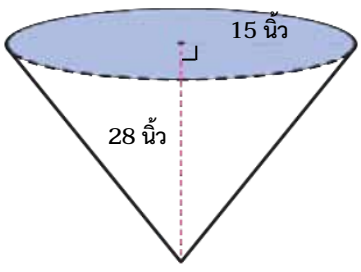
ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

เมื่อ r คือรัศมีของวงกลมที่ฐานกรวย และ h คือ ความสูงของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. จงหาปริมาตรของกรวยที่มีรัศมีของฐานยาว 15 นิ้ว และสูง 28 นิ้ว (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

จากโจทย์ ร่างรูปกรวยได้ดังนี้



วิธีทำ กรวยนี้มีรัศมีของฐานยาว 15 นิ้ว และ สูง 28 นิ้ว

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

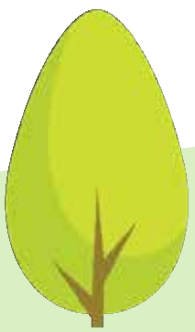
เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวยนี้ $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 15^2 \times 28$

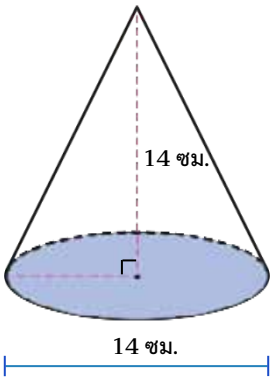
$\approx$ 6,600 ลูกบาศก์นิ้ว

นั่นคือ กรวยนี้มีปริมาตรประมาณ 6,600 ลูกบาศก์นิ้ว



2. จงหาปริมาตรของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม. และสูง 14 ซม. (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

จากโจทย์ ร่างรูปกรวยได้ดังนี้



วิธีทำ กรวยนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม.

นั่นคือ กรวยนี้มีรัศมีของฐานยาว $\frac{14}{2}$ = 7 ซม.

และ กรวยสูง 14 ซม.

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวยนี้ $\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 14$

$\approx$ 718.67 ลูกบาศก์เซนติเมตร

นั่นคือ กรวยนี้มีปริมาตรประมาณ 718.67 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เฉลยแบบฝึกหัด 2 : เติมได้ไม่ขาดด้วยปริมาตรกรวย

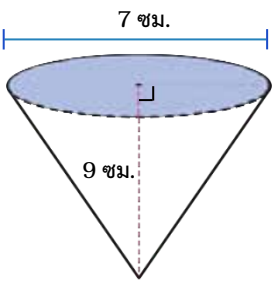
ปริมาตรของกรวย $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

เมื่อ r คือรัศมีของวงกลมที่ฐานกรวย และ h คือ ความสูงของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. กรวยกระดาษสำหรับใส่น้ำดื่มยี่ห้อหนึ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกรวยยาว 7 ซม. และสูง 9 ซม. ในการขายกรวยกระดาษหนึ่งกล่อง มีกรวยอยู่ 25 แถว แถวละ 100 ใบ จงหาว่า กรวยกระดาษหนึ่งกล่องจะสามารถจุน้ำได้ทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

วิธีทำ ร่างรูปกรวยได้ดังนี้



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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

ดังนั้น ปริมาตรของกรวยกระดาษหนึ่งใบ

$\approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5^2 \times 9$

$\approx$ 115.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

นั่นคือ กรวยกระดาษหนึ่งใบมีปริมาตรประมาณ 115.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เนื่องจาก กล่องหนึ่งใบมีกรวยอยู่ 25 แถว แถวละ 100 ใบ

จะได้ว่า กล่องหนึ่งใบบรรจุกรวยทั้งหมด 2,500 ใบ

ดังนั้น กรวยกระดาษหนึ่งกล่องจะสามารถจุน้ำได้ทั้งหมด

115.5 × 2,500 = 288,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. ร้านขายไอศกรีมร้านหนึ่งมีโคนไอศกรีมที่มีลักษณะเป็นทรงกรวยให้เลือก 2 แบบ ในราคาที่เท่ากัน ดังนี้

- **แบบที่ 1** มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกรวยยาว 6 เซนติเมตร และสูง 15 เซนติเมตร
- **แบบที่ 2** มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกรวยยาว 8 เซนติเมตร และสูง 9 เซนติเมตร

โดยทางร้านจะบรรจุไอศกรีมเต็มโคนทั้งสองแบบพอดี หากนักเรียนต้องเลือกซื้อไอศกรีมโคนของร้านนี้ นักเรียนคิดว่า จะต้องเลือกโคนแบบใดจึงจะคุ้มค่ามากที่สุด

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

จะได้ ปริมาตรของโคนไอศกรีมแบบที่ 1 = $\frac{1}{3}\pi(3^2)(15)$

= 45π ลูกบาศก์เซนติเมตร

และ ปริมาตรของโคนไอศกรีมแบบที่ 2 = $\frac{1}{3}\pi(4^2)(9)$

= 48π ลูกบาศก์เซนติเมตร

ดังนั้น ควรเลือกซื้อไอศกรีมโคนแบบที่ 2 เนื่องจาก มีปริมาตรมากกว่าไอศกรีมโคนแบบที่ 1

เฉลยแบบฝึกหัด 3 : ถึงจะย้อนไปมาก็หาได้

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

เมื่อ r คือรัศมีของวงกลมที่ฐานกรวย และ h คือ ความสูงของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. ธูปหอมรูปกรวยเป็นผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาของชาวบ้าน เมื่อจุดไฟที่ยอดแหลมจะมีคุณสมบัติช่วยไล่ยุ่ง ไล่มดและแมลง เมื่อสูดดมจะมีกลิ่นหอม ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย ลดความเครียด ธูปหอมมีขี้เลื่อยหรือผงไม้หอมเป็นส่วนประกอบหลัก อาจเติมสมุนไพรหรือส่วนผสมอื่นเพื่อเพิ่มกลิ่นหอมและช่วยในการยึดติดของเนื้อธูป

ถ้าป้าอรต้องการทำธูปหอมรูปทรงกรวย 5,000 ชิ้น โดยใช้ขี้เลื่อยผสมผงไม้หอมที่มีปริมาตรรวม 27,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร และต้องการธูปหอมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 2 เซนติเมตร ป้าอรจะสามารถทำธูปหอมให้มีความสูงมากที่สุดกี่เซนติเมตร โดยกำหนดความสูงของธูปหอมเป็นจำนวนเต็มเพื่อให้สะดวกต่อการผลิต

วิธีทำ ธูปหอมรูปทรงกรวย 5000 ชิ้น ใช้ขี้เลื่อยผสมผงไม้หอมที่มีปริมาตรรวม 27,500 ลบ.ซม.

ธูปหอมรูปทรงกรวย 1 ชิ้น ใช้ขี้เลื่อยผสมผงไม้หอมที่มีปริมาตรรวม $\frac{27,500}{5,000} = 5.5$ ลบ.ซม.

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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

จะได้ $5.5 \approx \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 1^2 \times h$

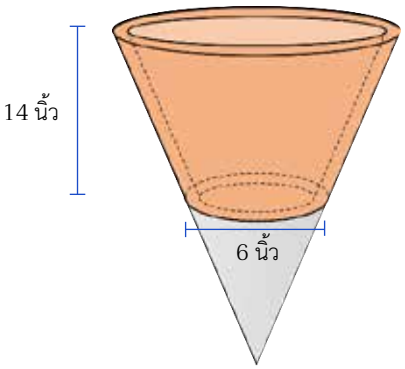
$\frac{5.5 \times 3 \times 7}{22} \approx h$

$h \approx 5.25$

เนื่องจาก กำหนดความสูงของธูปหอมเป็นจำนวนเต็มเพื่อสะดวกในการผลิต

ดังนั้น ป้าอรจะสามารถทำธูปหอมให้มีความสูงมากที่สุดได้ 5 เซนติเมตร

2. กระถางดินเผา เป็นภาชนะที่ขึ้นรูปด้วยดินเหนียวแล้วจึงนำมาผ่านความร้อนสูงเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและคงทนต่อการใช้งาน ถ้ากระถางดินเผาใบหนึ่งลักษณะคล้ายกรวยตัดปลาย มีความสูง 14 นิ้ว ซึ่งเป็นครึ่งหนึ่งของความสูงของกรวยนั้น และที่ก้นกระถางมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 นิ้ว และมีปริมาตรของดินเหนียวที่ใช้ทำกระถางรวมกับปริมาตรของดินที่บรรจุในกระถางเป็น 924 ลูกบาศก์นิ้ว อยากทราบว่า กระถางดินเผาใบนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกระถาง (วัดถึงขอบนอกของกระถาง) ยาวเท่าไร



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

เมื่อ r แทน รัศมีของฐานของกรวย

และ h แทน ความสูงของกรวย

จะได้ ปริมาตรของกระถาง = ปริมาตรของกรวย – ปริมาตรของปลายกรวยที่ถูกตัด

$$924 = \frac{1}{3}\pi(r^2)(28) - \frac{1}{3}\pi(3^2)(14)$$

$$924 = \frac{1}{3}\pi[(r^2)(28) - 9(14)]$$

$$924 \approx \frac{1}{3}\left(\frac{22}{7}\right)[(r^2)(28) - 126]$$

$$924\left(\frac{3}{1}\right)\left(\frac{7}{22}\right) \approx (r^2)(28) - 126$$

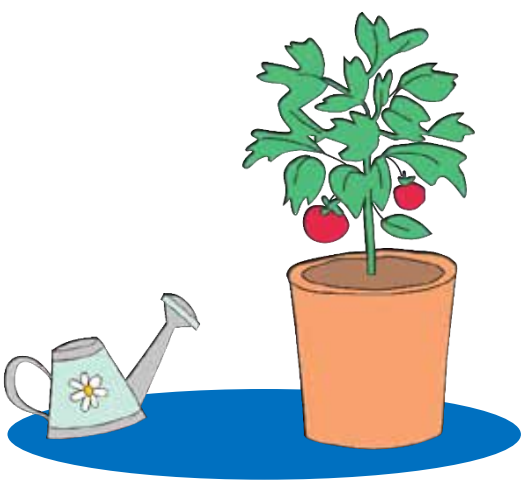
$$\frac{882 + 126}{28} \approx r^2$$

$$r^2 \approx 36$$

$$r \approx 6 \text{ นิ้ว}$$

จะได้ว่า กระถางดินเผาใบนี้มีรัศมีของปากกระถางยาว 6 นิ้ว

ดังนั้น กระถางดินเผาใบนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกระถางยาว 12 นิ้ว



เฉลยแบบฝึกหัด 4 : รู้ เข้าใจ ใช้สูตรพื้นที่ผิวเป็น

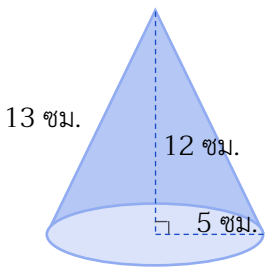
พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวย = $\pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. จงหาพื้นที่ผิวของกรวยต่อไปนี้ (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)



วิธีทำ กรวยนี้มีรัศมีของฐานยาว 5 ซม. และ มีสูงเอียงยาว 13 ซม.

พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

$= \pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

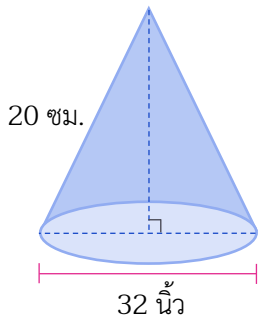
ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวยนี้ $\approx (\frac{22}{7} \times 5 \times 13) + (\frac{22}{7} \times 5^2)$

$\approx$ 282.86 ตารางเซนติเมตร

นั่นคือ กรวยนี้มีพื้นที่ผิวประมาณ 282.86 ตารางเซนติเมตร

2. จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 32 เซนติเมตร และส่วนสูงเอียงยาว 20 เซนติเมตร จงหาว่า กรวยนี้มีพื้นที่ผิวเท่าไร (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)

จากโจทย์ ร่างรูปกรวยได้ดังนี้



วิธีทำ กรวยนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 32 นิ้ว

ดังนั้น กรวยนี้มีรัศมีของฐานยาว 16 นิ้ว

และ กรวยนี้มีสูงเอียงยาว 20 นิ้ว

พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

$= \pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวยนี้ $\approx (\frac{22}{7} \times 16 \times 20) + (\frac{22}{7} \times 16^2)$

$\approx$ 1,005.71 + 804.57 ตารางนิ้ว

นั่นคือ กรวยนี้มีพื้นที่ผิวประมาณ 1,810.28 ตารางนิ้ว

เฉลยแบบฝึกหัด 5 : พื้นที่ผิวกรวยช่วยแก้ปัญหา

พื้นที่ผิวของกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นที่ฐานของกรวย

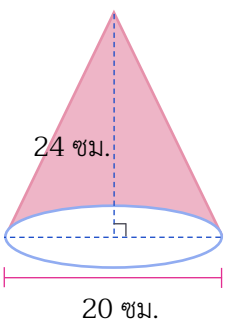
ดังนั้น พื้นที่ผิวของกรวย = $\pi r\ell + \pi r^2$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบของโจทย์ต่อไปนี้

1. หมวกปาร์ตี้เป็นหมวกที่ใช้ในงานเฉลิมฉลองในหลายเทศกาล มักจะมีลักษณะเป็นทรงกรวยและทำจากกระดาษแข็งที่มีลวดลายสวยงาม ถ้ามีกระดาษแข็งม้วนหนึ่ง ขนาดกว้าง 54 เซนติเมตรและยาว 150 เซนติเมตร จะเพียงพอต่อการทำหมวกปาร์ตี้ที่มีลักษณะคล้ายกรวยสูง 24 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 20 เซนติเมตร จำนวน 10 ใบ หรือไม่ (กำหนด $\pi \approx 3.14$)

จากโจทย์ ร่างรูปกรวยได้ดังนี้



วิธีทำ พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi r\ell$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

เนื่องจาก หมวกปาร์ตี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 20 เซนติเมตร

จะได้ว่า หมวกปาร์ตี้จะมีรัศมีของฐานยาว $\frac{20}{2}$ = 10 เซนติเมตร

และหมวกนี้สูง 24 เซนติเมตร

ดังนั้น จะหาความยาวของส่วนสูงเอียงของกรวยได้จากการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

$\ell^2 = 24^2 + 10^2$

$\ell^2 = 576 + 100$

$\ell^2 = 676$

$\ell^2 = 26^2$

$\ell = 26$ เซนติเมตร

จะได้ว่า พื้นที่ผิวข้างของหมวกปาร์ตี้หนึ่งใบ $= \pi r\ell$

$\approx (3.14)(10)(26)$

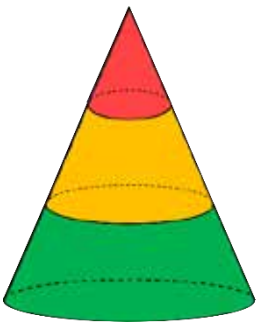
≈ 816.4 ตารางเซนติเมตร

นั่นคือ พื้นที่ผิวข้างของหมวกปาร์ตี้ 10 ใบ $\approx 816.4 \times 10 \approx 8,164$ ตารางเซนติเมตร

แต่กระดาษแข็งมีพื้นที่ $54 \times 150 = 8100$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น กระดาษแข็งดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการทำหมวกปาร์ตี้ตามที่กำหนดได้

2. ชาวอินเดียนแดงเป็นชนเผ่าพื้นเมืองในทวีปอเมริกา ที่ดำรงชีวิตแบบเรียบง่าย โดยการทำไร่ ล่าสัตว์ และทำที่พักอาศัยที่มีลักษณะเป็นกระโจมทำจากหนังสัตว์ ถ้ากระโจมชาวอินเดียนแดงของเล่นสำหรับเด็กหลังหนึ่งมีลักษณะคล้ายกรวยถูกทาสีภายนอกเป็นแถบสี 3 แถบ โดยมีพื้นที่ของส่วนสีแดง สีเหลือง และสีเขียว เป็น 4,710 14,130 และ 23,550 ตารางเซนติเมตร และมีเส้นรอบวงของฐานกระโจมยาว 180π เซนติเมตร อยากทราบว่ากระโจมของเล่นหลังนี้จะมีความสูงเท่าไร (กำหนด $\pi \approx 3.14$)



วิธีทำ จากโจทย์ พื้นที่ผิวข้างของกระโจม $= 4,710 + 14,130 + 23,550$

$= 42,390$ ตารางเซนติเมตร

และ เส้นรอบวงของฐานกระโจมยาว 180π เซนติเมตร

เนื่องจาก ความยาวของเส้นรอบวงของฐานของกรวย $= 2\pi r$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย

จะได้ว่า $180\pi = 2\pi r$

$$r = \frac{180\pi}{2\pi}$$

$r = 90$ เซนติเมตร

เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของกรวย $= \pi r \ell$

เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของกรวย และ ℓ แทนส่วนสูงเอียงของกรวย

จะได้ว่า $42,390 \approx (3.14)(90)(\ell)$

$$\ell \approx \frac{42,390}{(3.14)(90)}$$

$\ell \approx 150$ เซนติเมตร

จะหาความสูงของกระโจมได้จากการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้

$h^2 = 150^2 - 90^2$

$h^2 = 22,500 - 8,100$

$h^2 = 14,400$

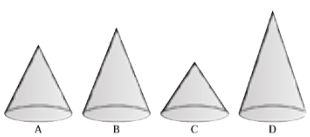
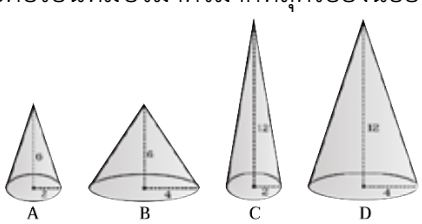
$h^2 = 120^2$

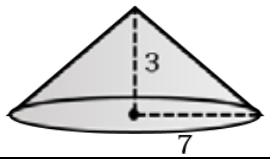
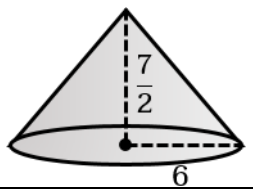
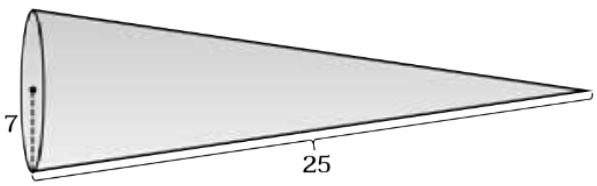
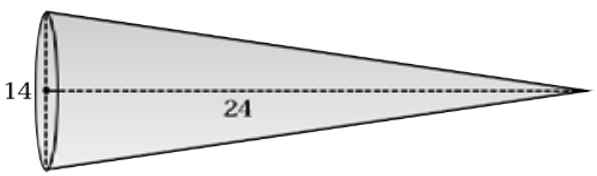
$h = 120$ เซนติเมตร

ดังนั้น กระโจมชาวอินเดียนแดงของเล่นหลังนี้มีความสูง 120 เซนติเมตร

เฉลย กิจกรรม cone game เติมเต็มความรู้

บัตรคำถามชวนคิด

ใบที่	คำถามชวนคิด	คำตอบ
1	ส่วนประกอบของกรวยมีอะไรบ้าง (ตอบอย่างน้อย 3 อย่าง)	ยอด ส่วนสูง แกน ฐาน และส่วนสูงเอียง
2	ปริมาตรของกรวยคิดเป็นกี่เท่าของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานเท่ากัน	$\frac{1}{3}$ เท่า
3	พื้นที่ผิวของกรวยประกอบด้วยบริเวณใดบ้าง	พื้นที่ผิวข้างและพื้นที่ฐาน
4	สูตรการหาปริมาตรของกรวยคืออะไร	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$
5	สูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยคืออะไร	$\pi r\ell + \pi r^2$
6	เมื่อกำหนดรัศมีของฐานและส่วนสูงเอียงของกรวย จะหาส่วนสูงของกรวยได้อย่างไร	ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสช่วยในการคำนวณ
7	เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานจะหารัศมีของฐานกรวยได้อย่างไร	หารด้วย 2
8	สูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอกคืออะไร	$\pi r^2 h$
9	จงยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่มีลักษณะคล้ายกรวย 3 อย่าง	หมวกปาร์ตี้ บายศรีงอบ โคนไอศกรีม กรวยจราจร ขนมกรวย
10	จงเรียงลำดับกรวยต่อไปนี้ที่มีปริมาตรมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด กำหนดให้รัศมีของกรวยทั้งสี่อันมีขนาดเท่ากัน 	D, B, A, C
11	จงเรียงลำดับกรวยต่อไปนี้ที่มีปริมาตรมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด 	D, B, C, A
12	จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม. และสูงเอียง 10 ซม.	$(\frac{22}{7}\times 7\times 10) + (\frac{22}{7}\times 7^2)$ $= 220 + 154$ $= 394$ ตร.ซม.
13	จงหาพื้นที่ฐานของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม.	$\frac{22}{7}\times 7^2$ $= 154$ ตร.ซม.
14	จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$)	$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 3$

ใบที่	คำถามชวนคิด	คำตอบ
		= 154 ลบ.หน่วย
15	จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$) 	$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 6^2 \times \frac{7}{2}$ = 132 ลบ.หน่วย
16	จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$) 	เนื่องจาก สูตรการหาปริมาตรของกรวย คือ $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ จึงต้องหาส่วนสูงของกรวยโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้ $25^2 = 7^2 + h^2$ $h^2 = 25^2 - 7^2$ $= 576 = 24^2$ จะได้ h = 24 ดังนั้น ปริมาตร $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 24$ = 1,232 ลบ.หน่วย
17	จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีลักษณะดังรูป (กำหนด $\pi \approx \frac{22}{7}$) 	เนื่องจาก สูตรการหาพื้นที่ผิว $= \pi r \ell + \pi r^2$ จึงต้องหาส่วนสูงเอียงโดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสในทำนองเดียวกับบัตรใบที่ 17 จะได้พื้นที่ผิว $= (\frac{22}{7} \times 7 \times 25) + (\frac{22}{7} \times 7^2)$ = 550 + 154 = 704 ตารางหน่วย
18	บรรจุน้ำเต็มภาชนะทรงกระบอกใบหนึ่งที่มีรัศมีของฐานยาว 6 ซม. และสูง 14 ซม. จากนั้นใช้ภาชนะทรงกรวยที่มีฐานเท่ากันตักน้ำออกจนหมด ซึ่งตักได้ 3 ครั้งพอดี อยากทราบว่า ภาชนะทรงกรวยนี้มีปริมาตรเท่าไร	$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 6^2 \times 14$ = 528 ลบ.ซม.

ใบที่	คำถามชวนคิด	คำตอบ
19	ต้องการก่อเจดีย์ทรงกรวยที่มีรัศมีของฐานยาว 7 ซม. และสูง15 ซม. จะต้องใช้กล่องขนาด กว้าง 5 ซม. ยาว 11 ซม. และสูง 4 ซม. ตักทรายอย่างน้อยกี่ครั้งจึงจะพอสำหรับก่อเจดีย์ดังกล่าว	ปริมาตรเจดีย์ $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 15$ = 770 ลบ.ซม. ปริมาตรกล่อง = 5 × 11 × 4 = 220 ลบ.ซม. จะได้ $\frac{770}{220} = 3.5$ ดังนั้น จะต้องตักทรายอย่างน้อย 4 ครั้ง
20	สามเท่าของ 18 หารด้วย 2 มีค่าเท่าไร	3(18) ÷ 2 = 27
21	จงยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่สามารถกลิ้งได้ 3 อย่าง	คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น ลูกบอล ขวดน้ำ ล้อรถยนต์
22	รูปเรขาคณิตสามมิติใด มี 8 จุดยอด และ 12 เส้นขอบ	ปริซึมสี่เหลี่ยม
23	รูปเรขาคณิตสามมิติใด มี 6 จุดยอด และ 10 เส้นขอบ	พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม
24	จงแยกตัวประกอบของจำนวนหนึ่งที่เกิดจาก 7 คูณด้วย 5 แล้วบวกด้วย 15	จำนวนนั้น คือ 7(5) + 15 = 50 จะได้ตัวประกอบของ 50 คือ 2 × 5 × 5
25	จงบอกชื่อผลไม้ที่มีเปลือกสีแดงอย่างน้อย 3 ชนิด	คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น แอปเปิล แตงโม ลิ้นจี่
26	หากต้องการสีเขียวจะต้องใช้แม่สีใดบ้างในการผสม	น้ำเงินและเหลือง
27	น้ำเดือดที่อุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส	100
28	อยากทราบว่า ม้า หรือ ลา เป็นสัตว์ที่วิ่งเร็วกว่ากัน (คำถามกวนโอ๊ย)	ลา เพราะ ลาไปก่อน
29	ถ้าเจอเหรียญบาท จะต้องทำอย่างไร (คำถามกวนโอ๊ย)	ทำแผล ไปโรงพยาบาล

บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ

บัตรภาพสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่ส่วนประกอบมีลักษณะคล้ายกรวย

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 5 และ 7

หมวกนอนลา (Non la)

กรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ

ขนมกรวย

กรวยไอศกรีม

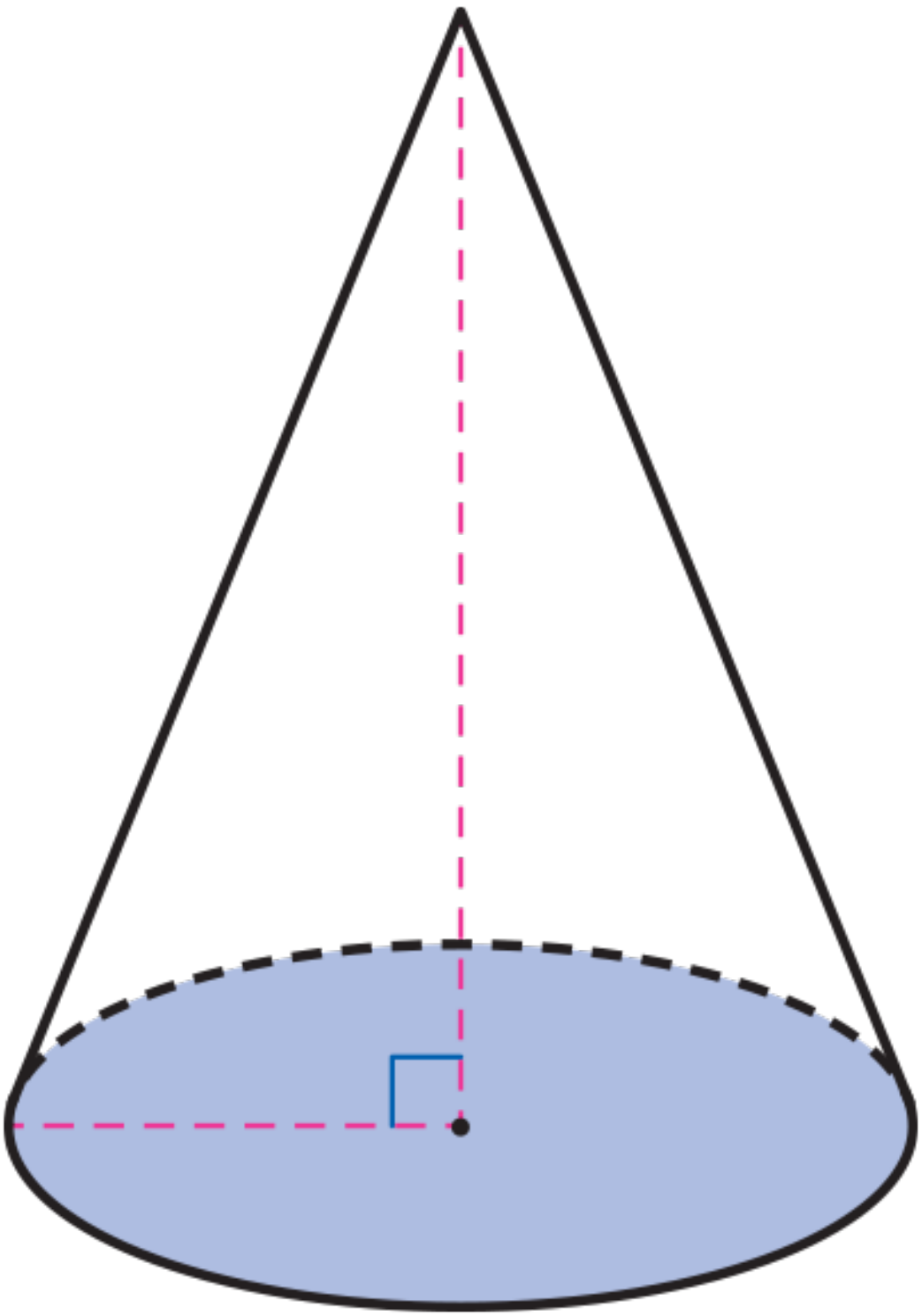
ต้นงาช้าง

องค์พระปฐมเจดีย์

กรวยจราจร

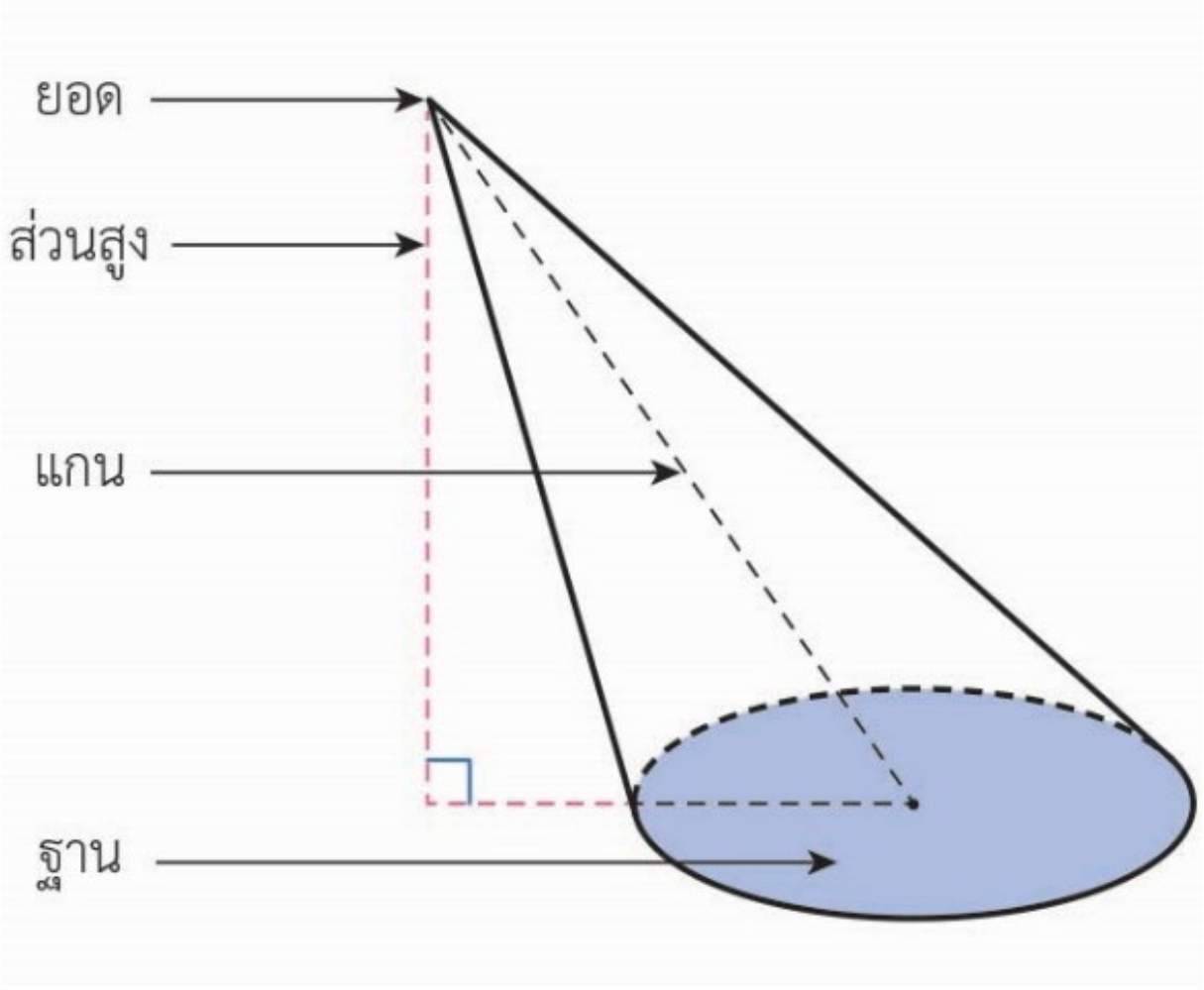
บัตรภาพกรวยตรง

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



บัตรภาพกรวยเอียง

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1



บัตรคำส่วนประกอบต่าง ๆ ของกรวย

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1

ยอด

ส่วนสูง

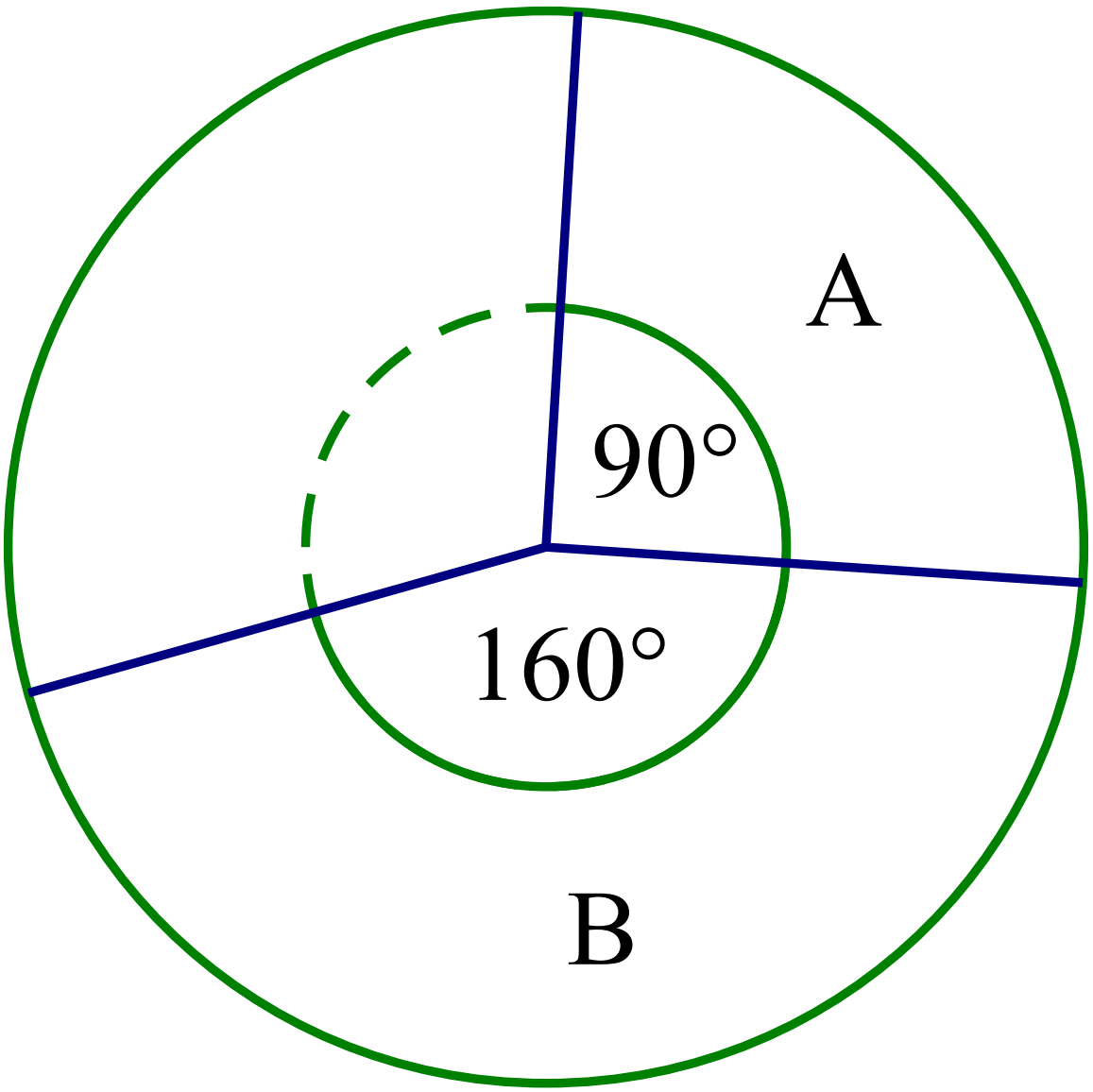
ส่วนสูงเอียง

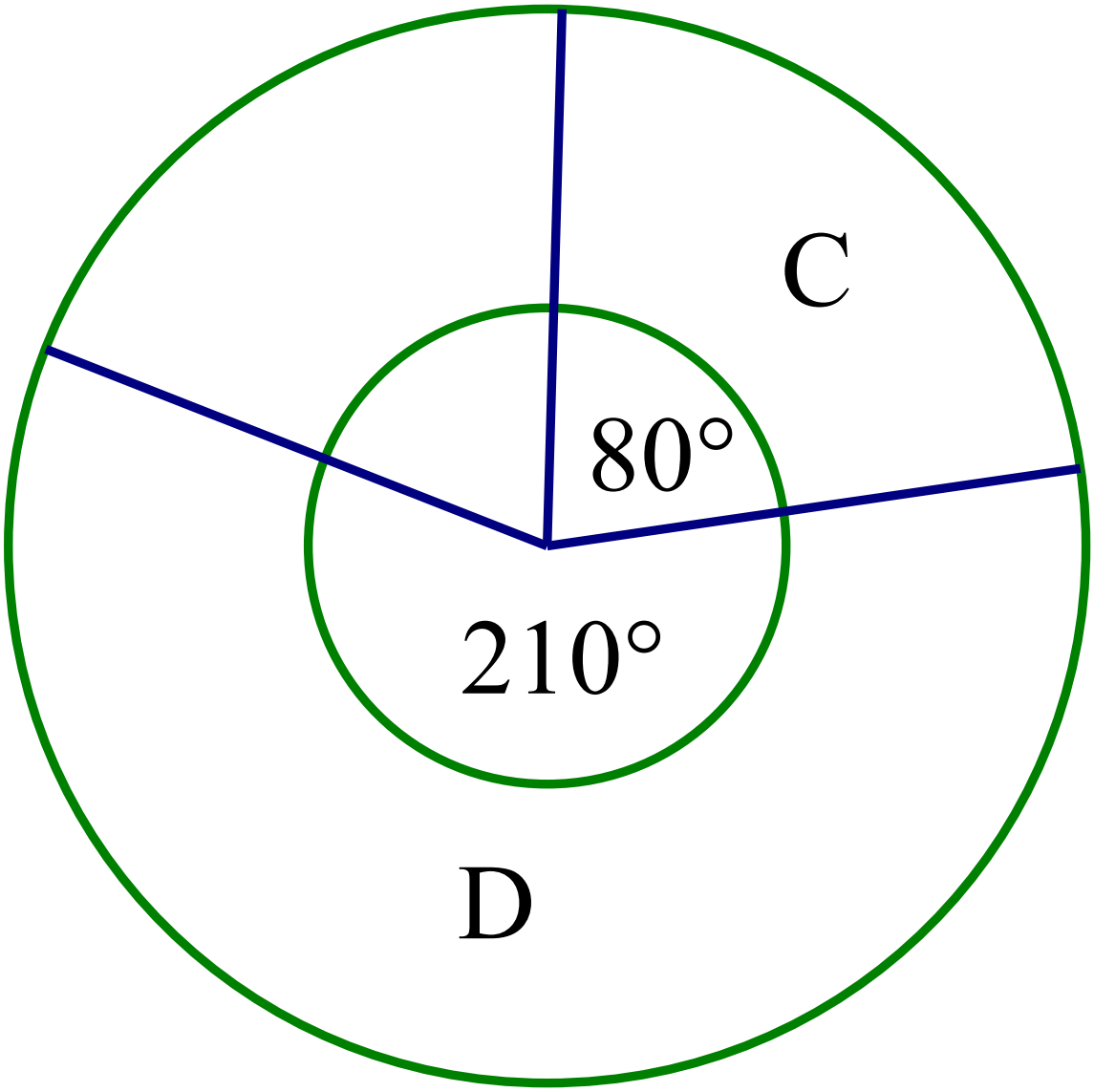
แกน

ฐาน

บัตรสำรวจกรวย

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 1

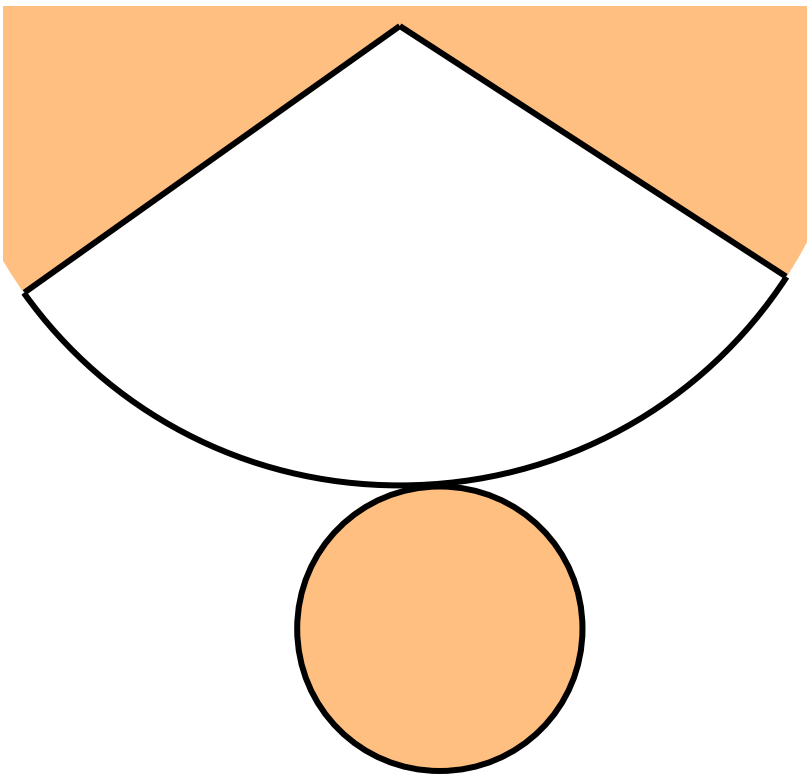



C
80°
210°
D

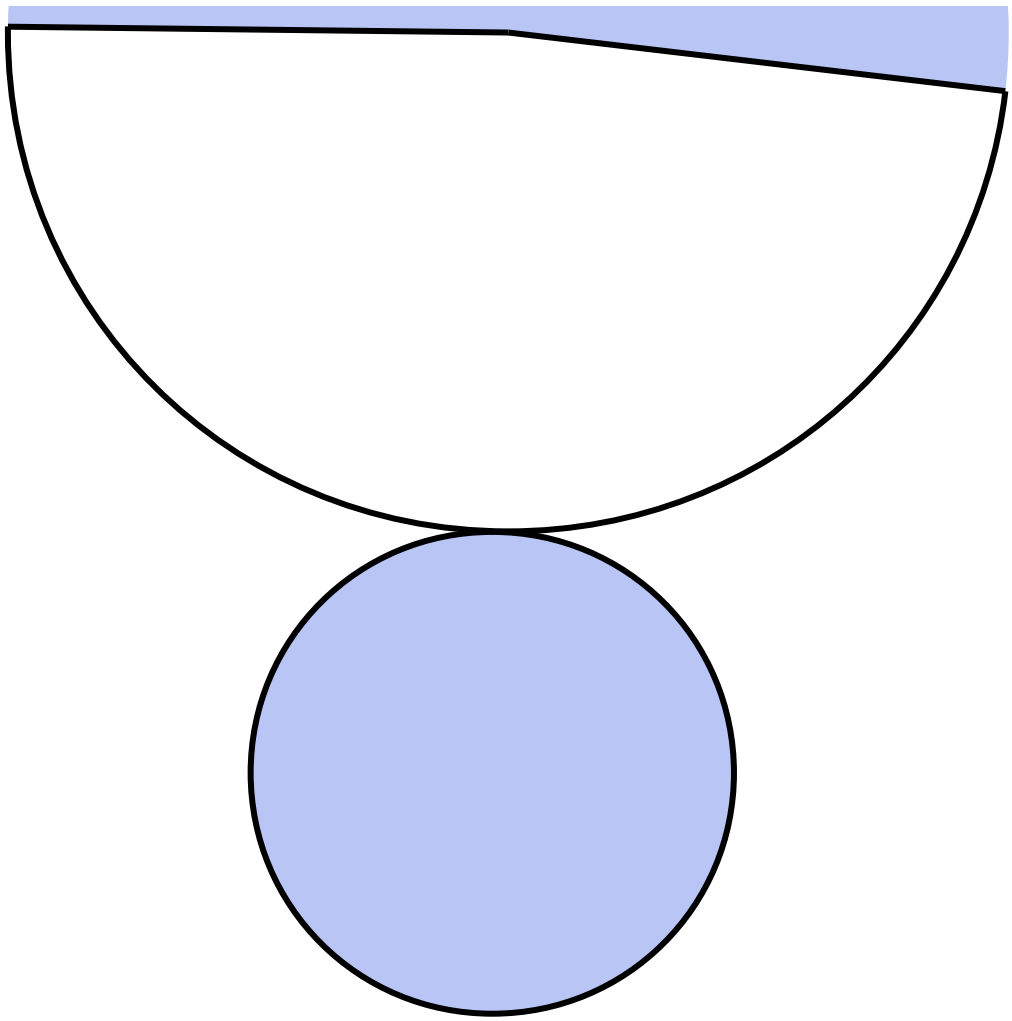
รูปคลี่กรวยสามคู่

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั่วโมงที่ 2 และ 3

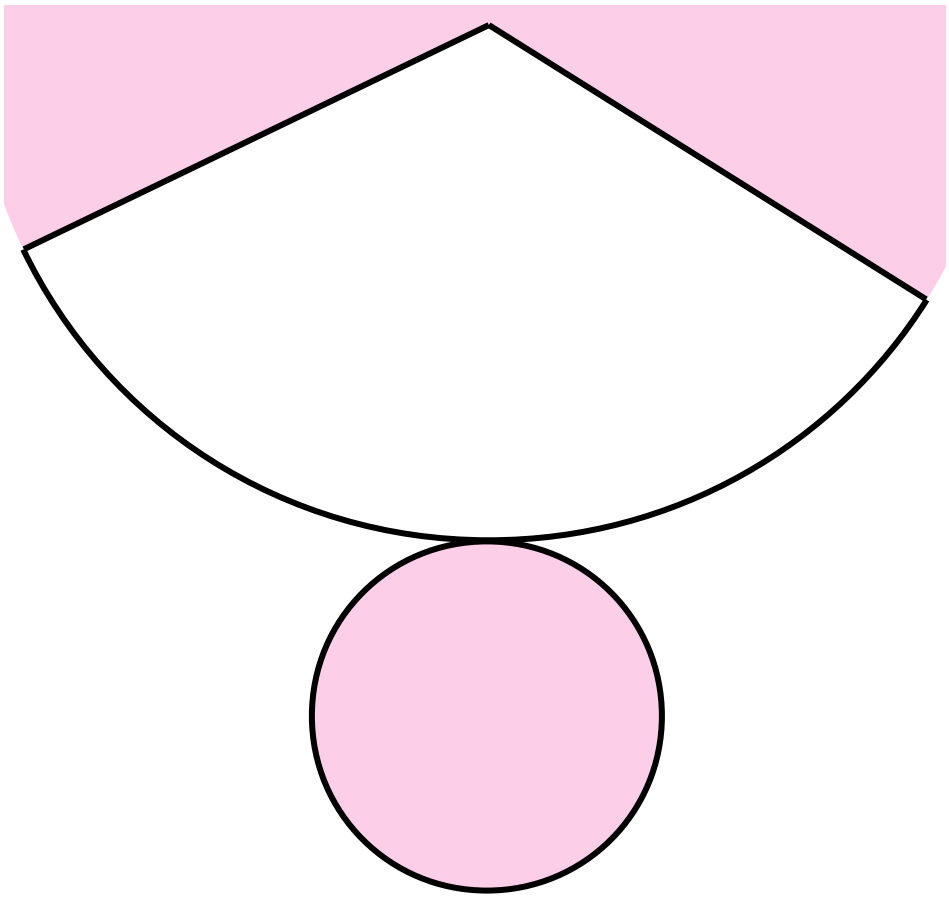
กรวยคู่ที่หนึ่ง : ชิ้นที่ 1



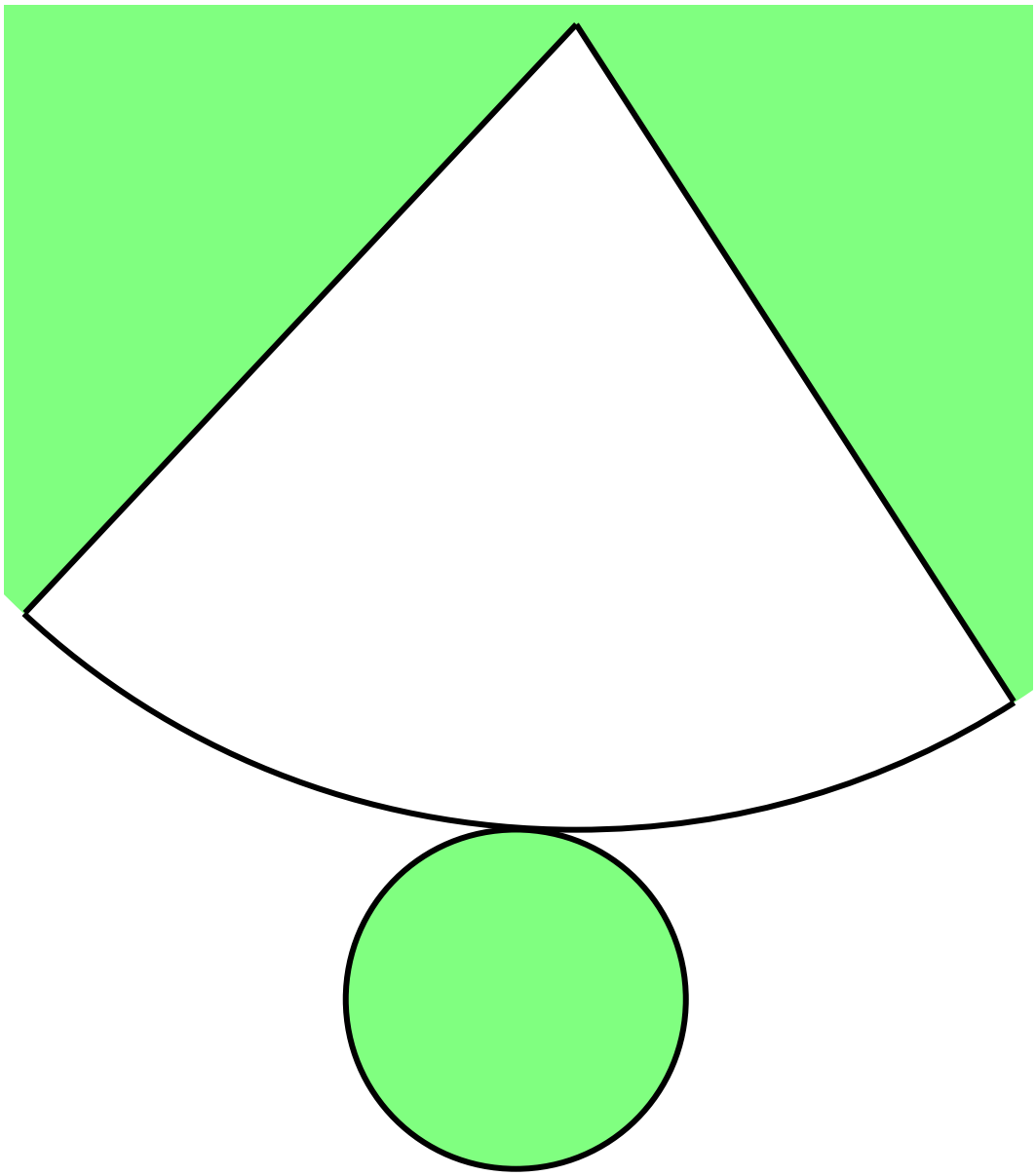
กรวยคู่ที่หนึ่ง : ชิ้นที่ 2



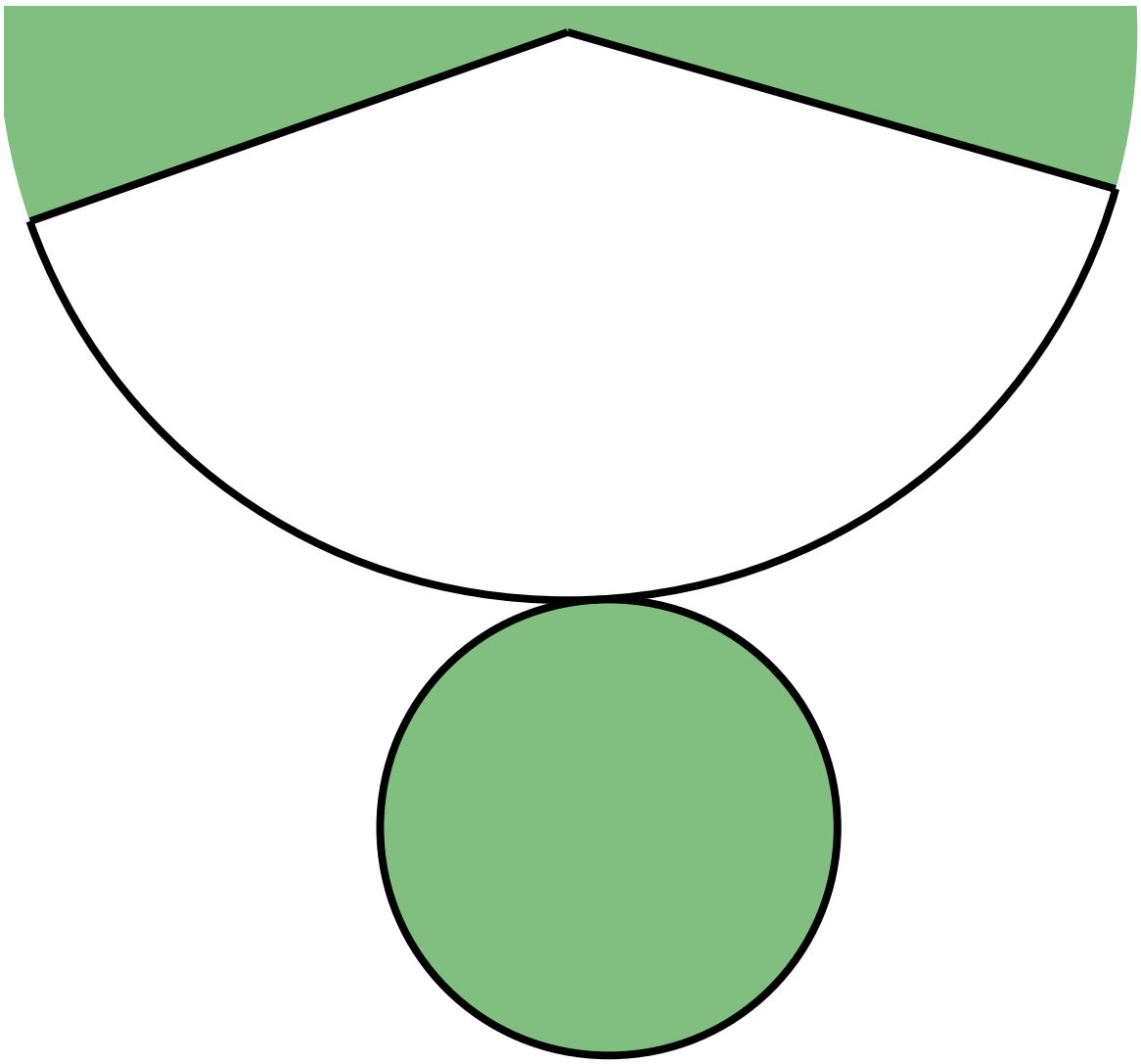
กรวยคู่ที่สอง : ชิ้นที่ 1



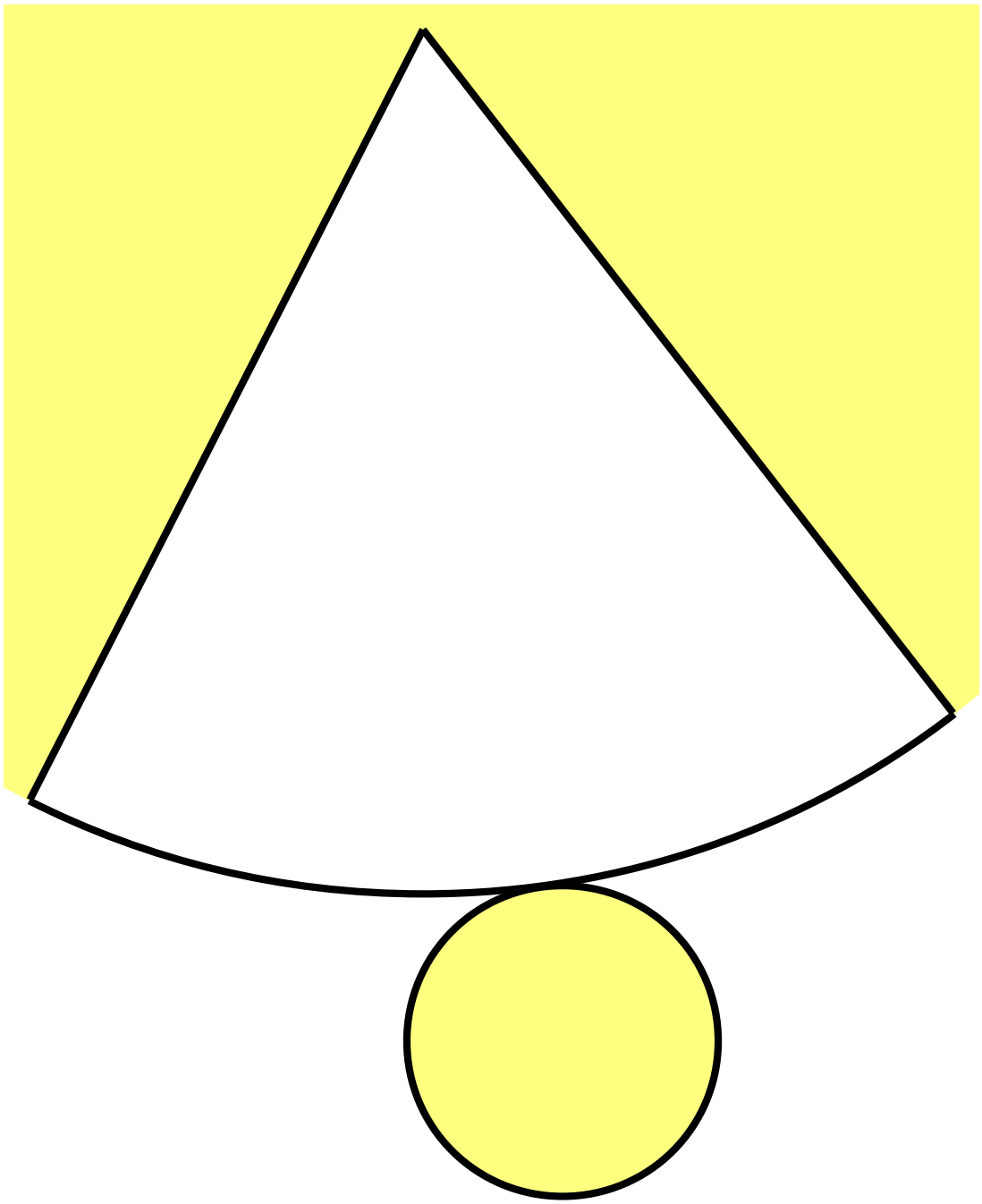
กรวยคู่ที่สอง : ชิ้นที่ 2



กรวยคู่ที่สาม : ชิ้นที่ 1

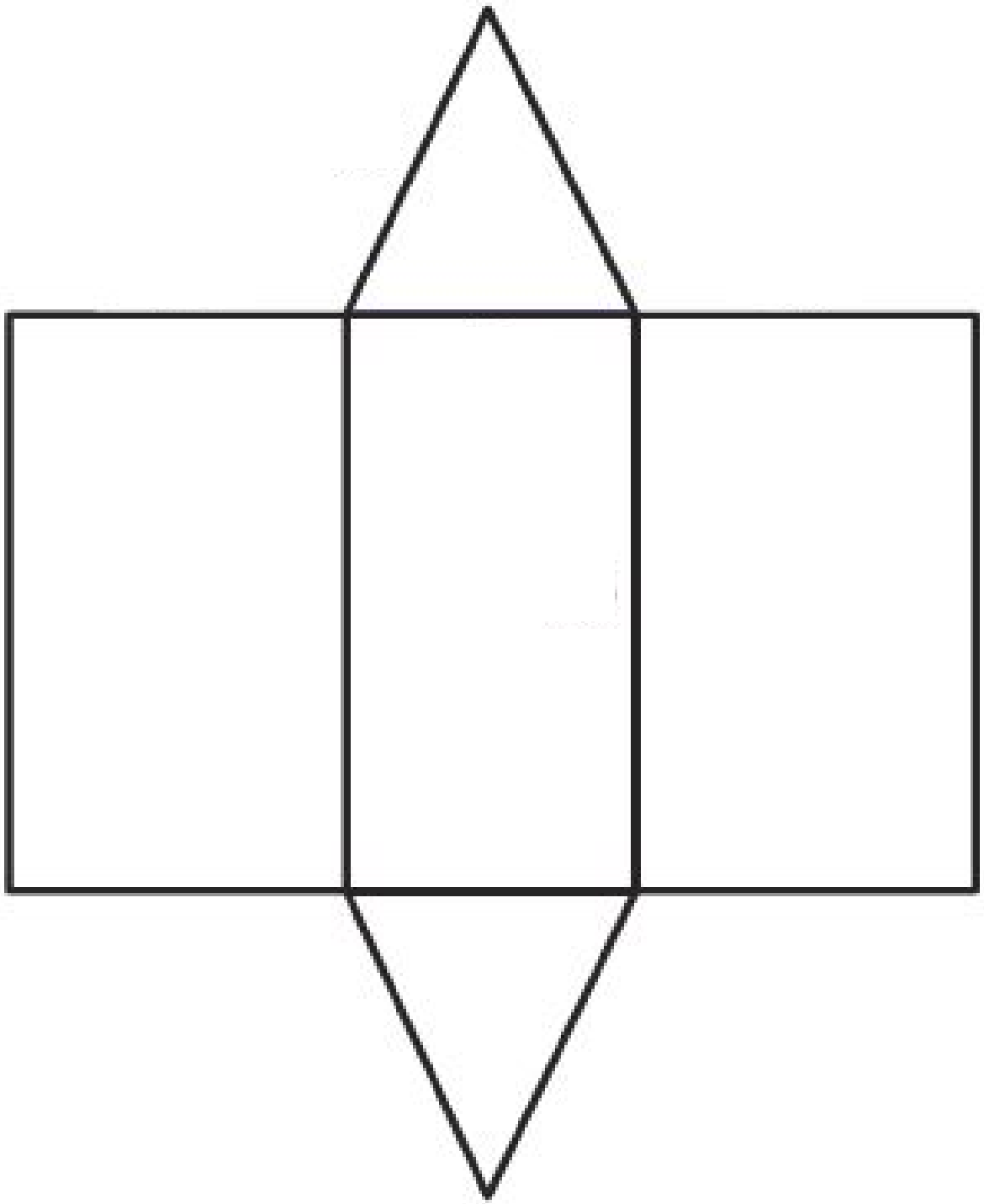


กรวยคู่ที่สาม : ชิ้นที่ 2



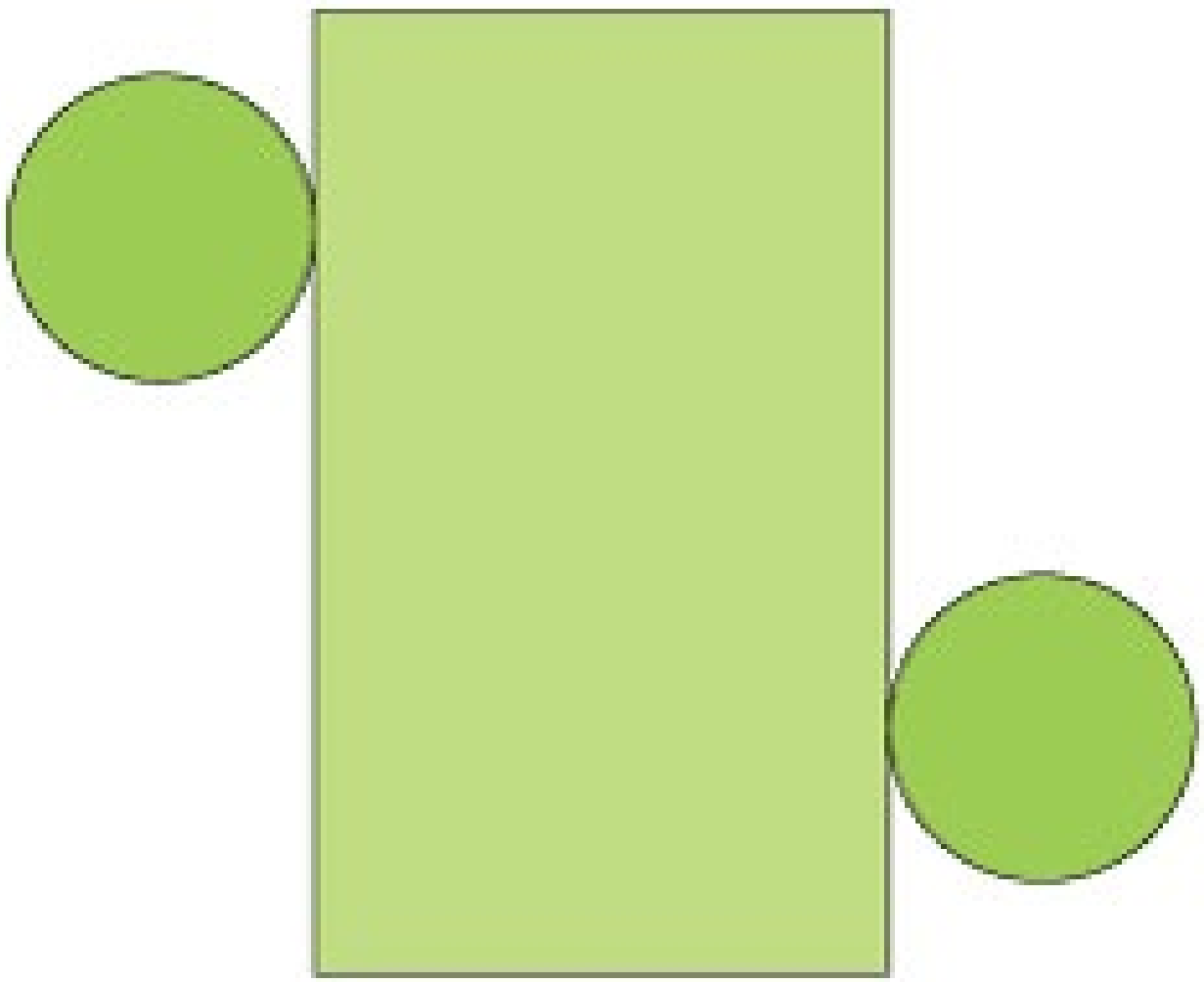
รูปคลี่ของปริซึมสามเหลี่ยม

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 5



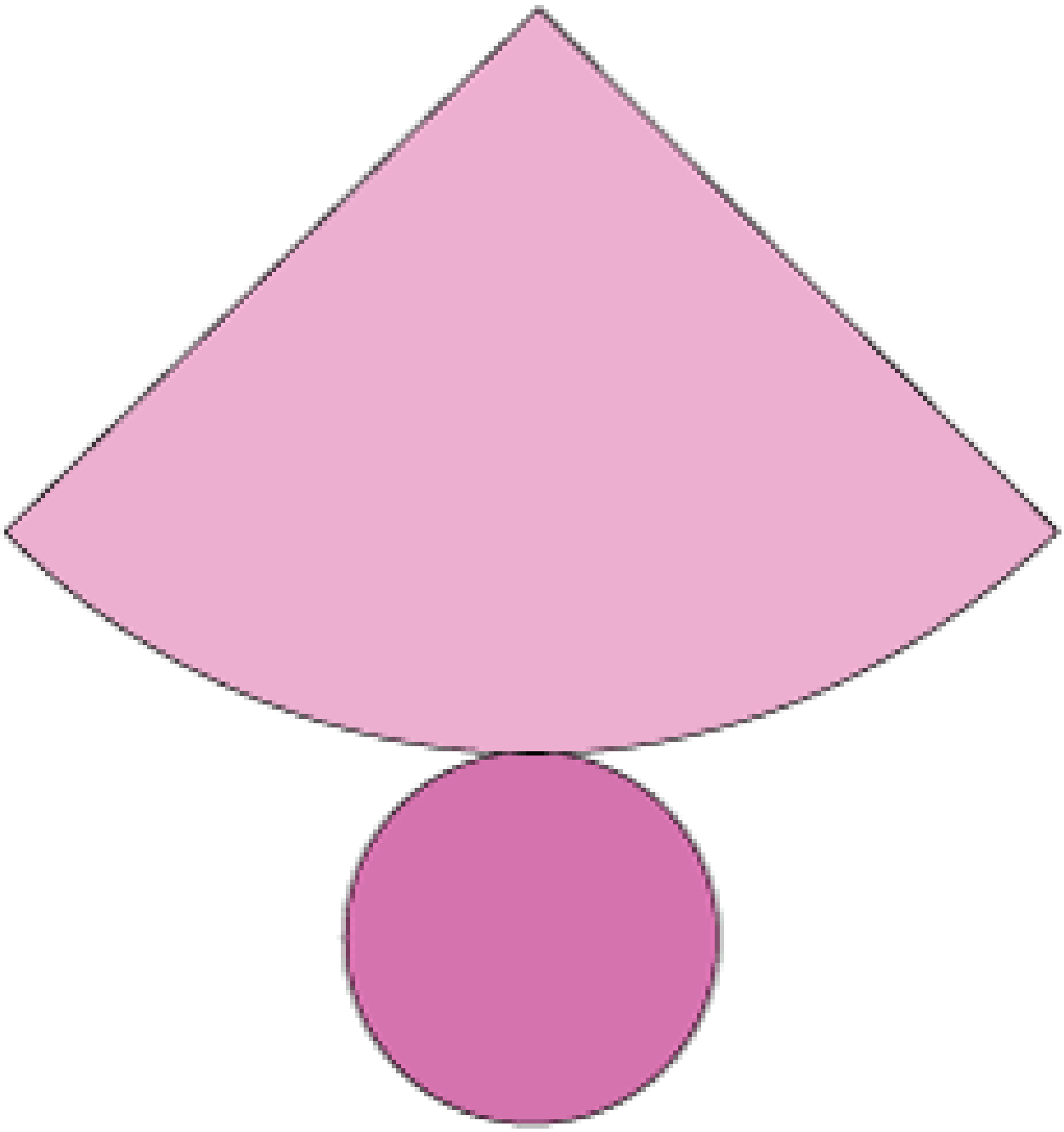
รูปคลี่ของทรงกระบอก

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 5



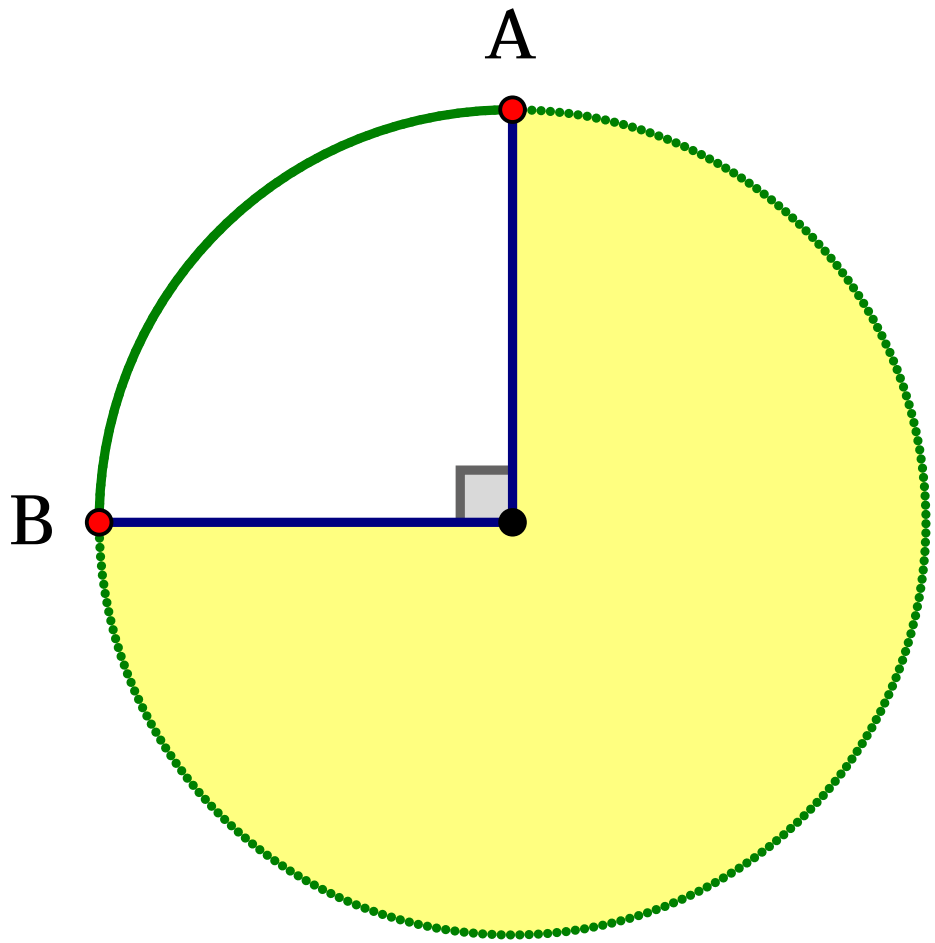
รูปคลี่ของกรวย

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 5

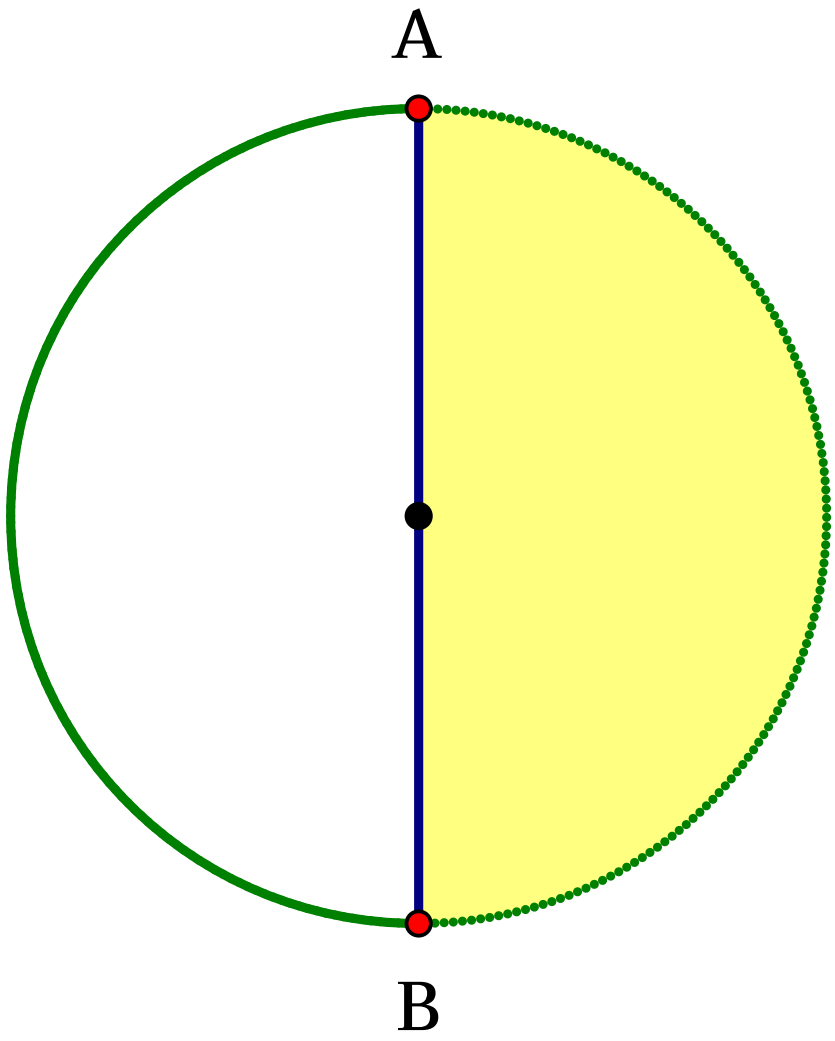


บัตรภาพความสัมพันธ์ของความยาวของส่วนโค้งกับความยาวของเส้นรอบวง และความสัมพันธ์ของพื้นที่เซกเตอร์กับพื้นที่ของวงกลม

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 6



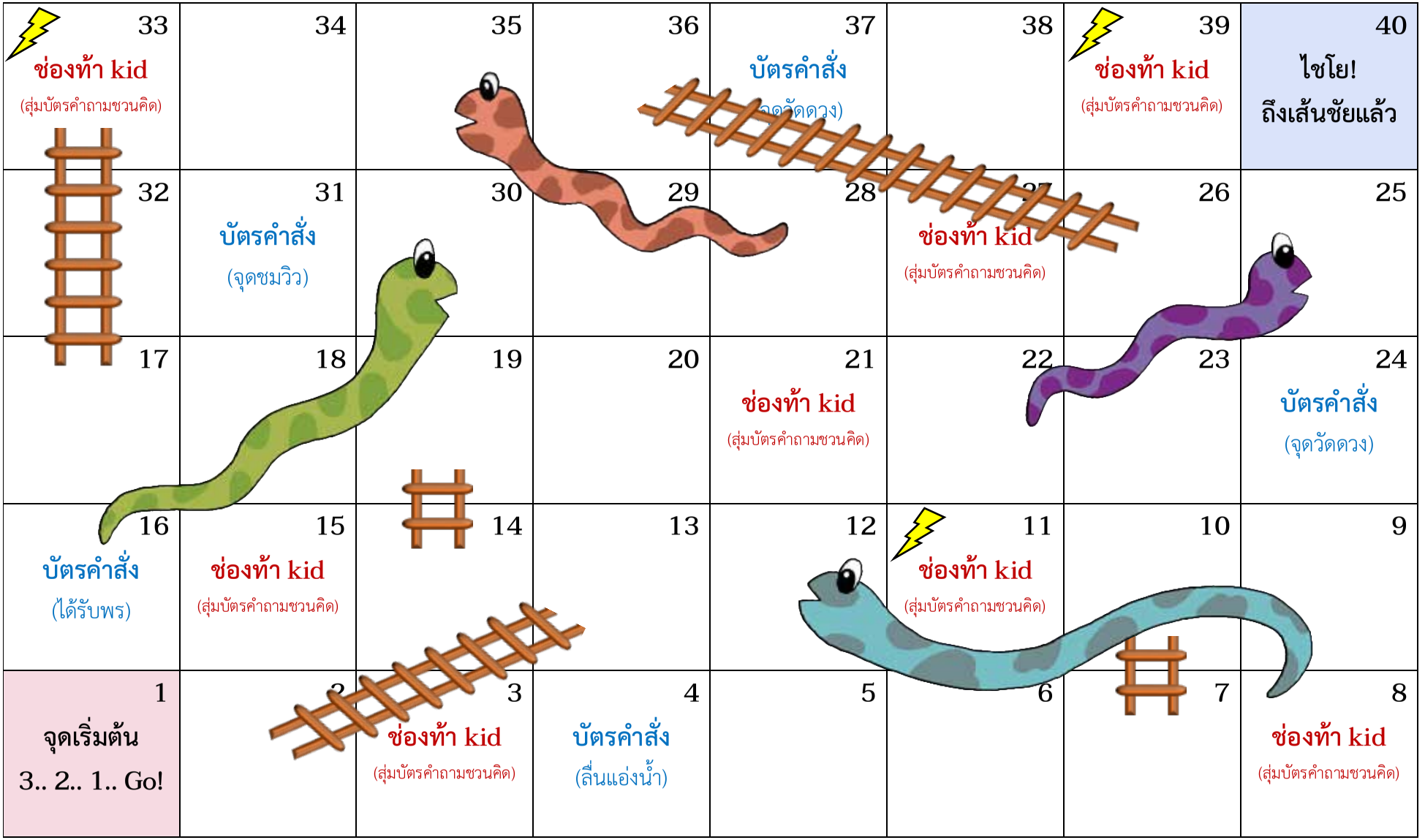
ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{1}{4}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของเซกเตอร์จะเป็น $\frac{1}{4}$ ของพื้นที่วงกลม



ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{1}{2}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของเซกเตอร์จะเป็น $\frac{1}{2}$ ของพื้นที่วงกลม

ส่วนโค้ง AB ยาวเป็น $\frac{5}{8}$ ของเส้นรอบวง พื้นที่ของแผ่นกระดาษรูปวงกลมเป็น $\frac{5}{8}$ ของพื้นที่วงกลม

ตัวอย่างกระดานเกม สำหรับกิจกรรม cone game เติมเต็มความรู้



33 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	34	35	36	37 บัตรคำสั่ง (จุดวัดดวง)	38	39 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	40 ไชโย! ถึงเส้นชัยแล้ว
32	31 บัตรคำสั่ง (จุดชมวิว)	30	29	28	27 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	26	25
17	18	19	20	21 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	22	23	24 บัตรคำสั่ง (จุดวัดดวง)
16 บัตรคำสั่ง (ได้รับพร)	15 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	14	13	12	11 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	10	9
1 จุดเริ่มต้น 3.. 2.. 1.. Go!	2	3 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)	4 บัตรคำสั่ง (ลื่นแอ่งน้ำ)	5	6	7	8 ช่องท้า kid (สุ่มบัตรคำถามชวนคิด)

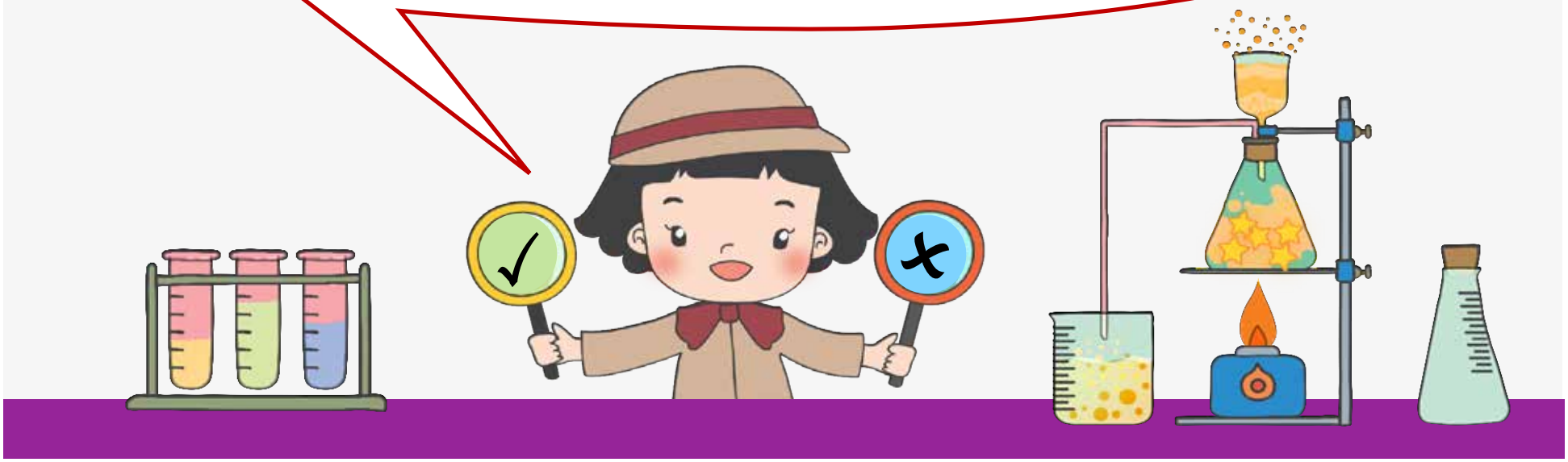
บัตรเงื่อนไข

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 2 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 1 ช่อง



บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 3 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 2 ช่อง

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 4 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 3 ช่อง

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 5 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 4 ช่อง

บัตรเงื่อนไข

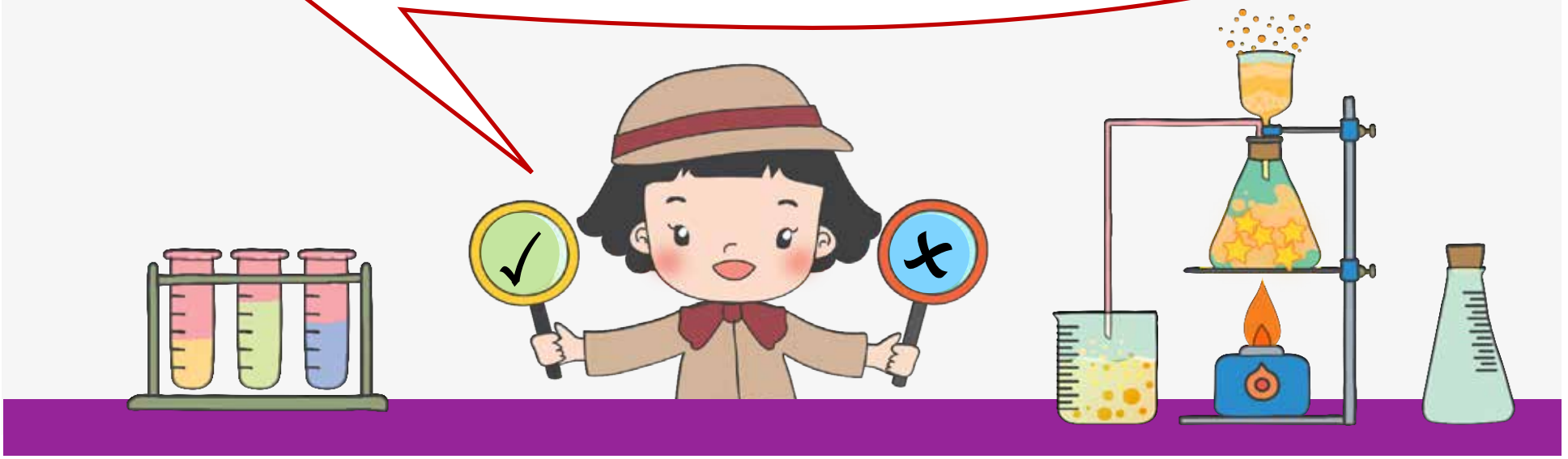
ตอบถูก เดินหน้า 3 ช่อง

ตอบผิด หยุดพักเหนื่อย 1 รอบ

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก ย้ายไปอยู่ตำแหน่งเดียวกับทีมอันดับ 1

ตอบผิด ย้ายไปอยู่ตำแหน่งเดียวกับทีมอันดับสุดท้าย



บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก ต้องเลือกสลับตำแหน่งกับทีมอื่น

ตอบผิด ทีมอันดับสุดท้ายได้เลือกสลับตำแหน่ง

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 4 ช่อง

ตอบผิด ทุกทีมเดินหน้า 4 ช่อง

(ยกเว้นทีมที่ตอบคำถาม)

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก ทุกทีมย้ายไปอยู่ตำแหน่งเดียวกับทีมอันดับ 1

ตอบผิด ทุกทีมย้ายไปอยู่ตำแหน่งเดียวกับทีมอันดับสุดท้าย

บัตรเงื่อนไข

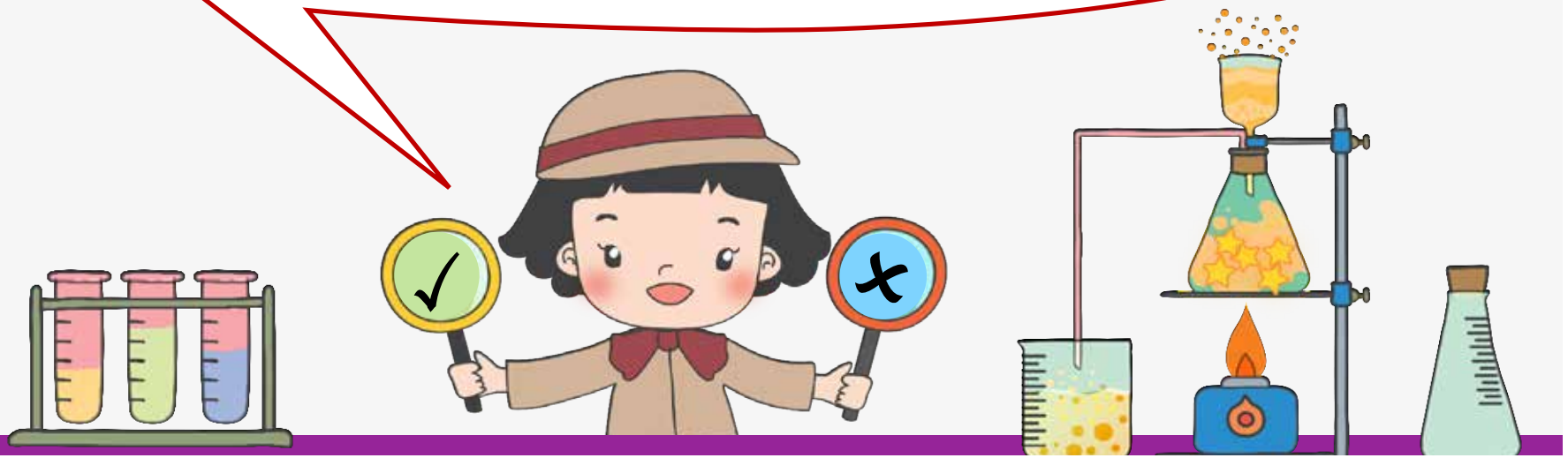
ตอบถูก ไปยังบันไดที่ใกล้ที่สุด แล้วขึ้นบันได

ตอบผิด ไปยังงูที่ใกล้ที่สุด แล้วลงไปตามลูกศร

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก ได้เล่นอีก 1 รอบ

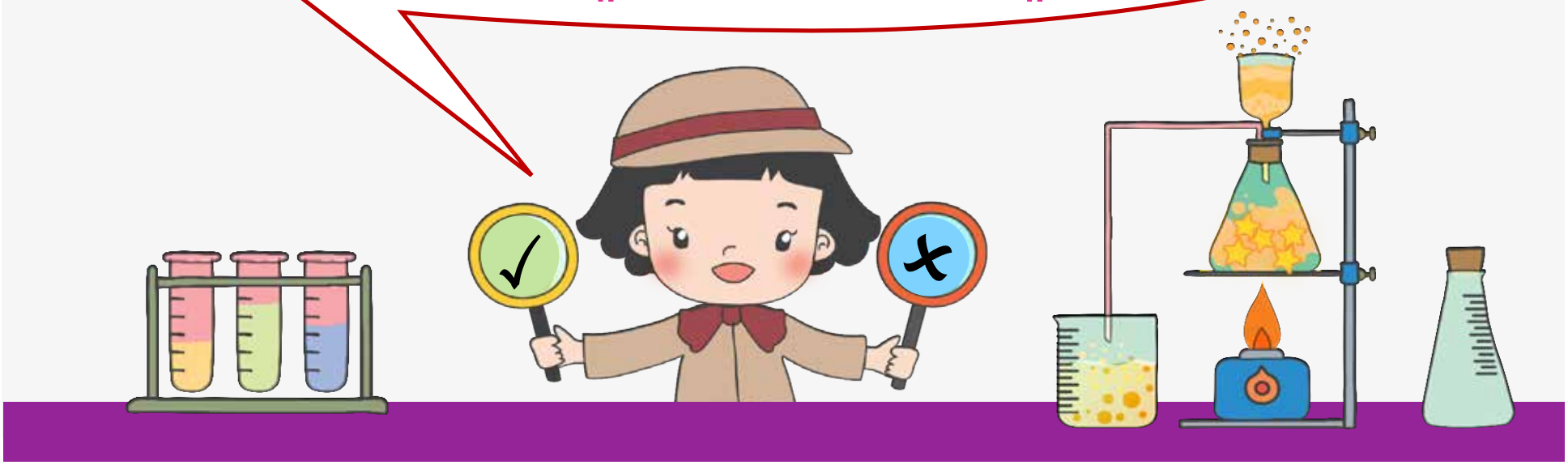
ตอบผิด หยุดเล่น 1 รอบ



บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก ได้รับพลังป้องกันการโจมตี 1 ครั้ง

ตอบผิด ให้ทีมอันดับ 1 และอันดับสุดท้าย
ย้ายมาอยู่ตำแหน่งของทีมผู้เล่น



บัตรเงื่อนไข

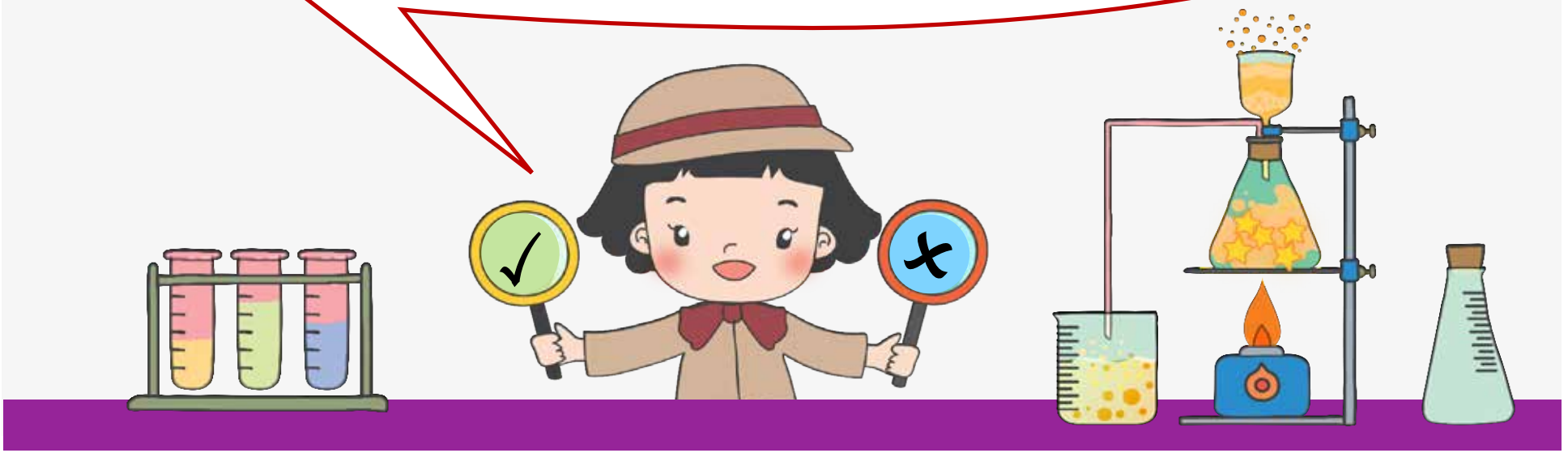
ตอบถูก เดินหน้า 3 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 3 ช่อง

บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 6 ช่อง

ตอบผิด ถอยหลัง 6 ช่อง



บัตรเงื่อนไข

ตอบถูก เดินหน้า 3 ช่อง

ตอบผิด หยุดพักเหนื่อย 1 รอบ

บัตรคำสั่ง

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8

บัตรคำสั่ง

ได้รับพลัง
ทำให้แช่แข็งทีมอื่น ๆ
ทีมผู้เล่นจึงได้เล่น
เพิ่มอีก 1 รอบ

บัตรคำสั่ง

แวะถ่ายรูป
ที่จุดชมวิว
หยุดเล่น 1 รอบ

บัตรคำสั่ง
เจอพายุหมุน
สลับทิศทาง
ถอยหลัง 3 ช่อง

บัตรคำสั่ง

ลื่นแอ่งน้ำบนพื้น
เดินหน้า 2 ช่อง

จุดวัดดวง

ทอดลูกเต๋า 1 ครั้ง

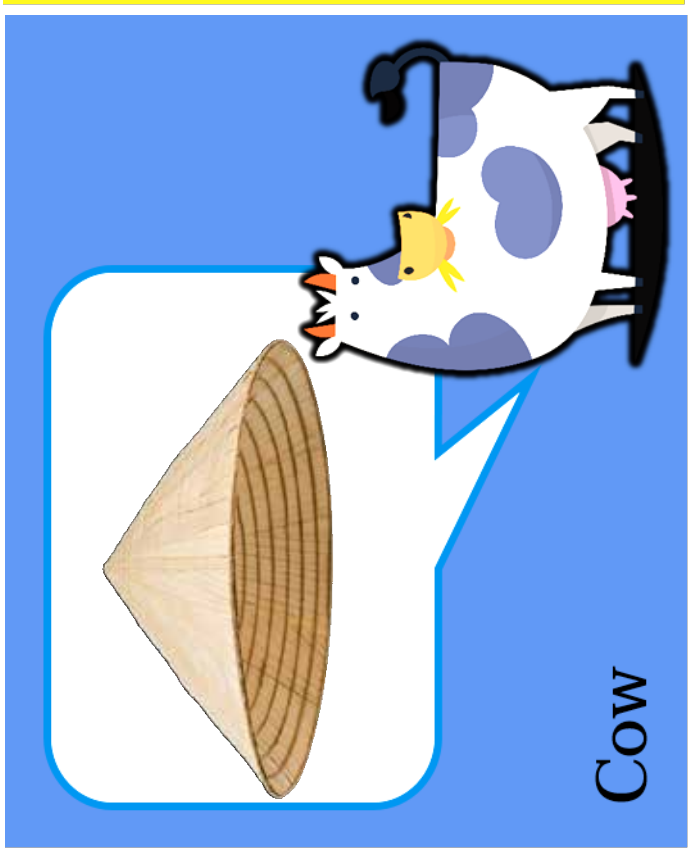
ได้แต้มเลขคู่ เดินหน้า 4 ช่อง

ได้แต้มเลขคี่ ถอยหลัง 4 ช่อง

จุดวัดดวง
ทอดลูกเต๋า 1 ครั้ง
ได้แต้มเลขคู่ เดินหน้าเท่าจำนวนแต้ม
ได้แต้มเลขคี่ ถอยหลังเท่าจำนวนแต้ม

บัตรตัวเดิน

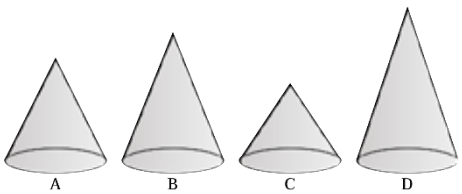
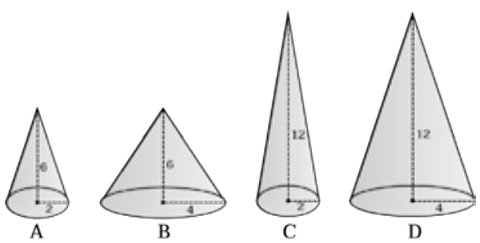
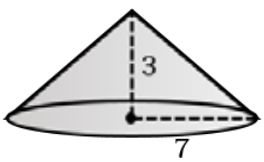
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8

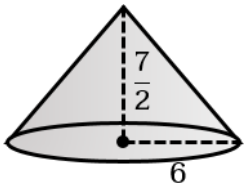
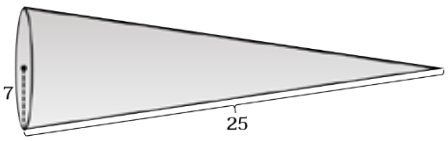
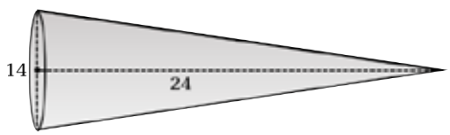


บัตรคำถามชวนคิด

สำหรับแผนการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8

1. ส่วนประกอบของกรวยมีอะไรบ้าง (ตอบอย่างน้อย 3 อย่าง)	2. ปริมาตรของกรวยคิดเป็นกี่เท่าของปริมาตรของทรงกระบอกที่มีรัศมีของฐานเท่ากัน
3. พื้นที่ผิวของกรวยประกอบด้วยบริเวณใดบ้าง	4. สูตรการหาปริมาตรของกรวยคืออะไร
5. สูตรการหาพื้นที่ผิวของกรวยคืออะไร	6. เมื่อกำหนดรัศมีของฐานและส่วนสูงเอียงของกรวย จะหาส่วนสูงของกรวยได้อย่างไร

7. เมื่อกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานจะหารัศมีของฐานกรวยได้อย่างไร	8. สูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอกคืออะไร
9. จงยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่มีลักษณะคล้ายกรวย 3 อย่าง	10. จงเรียงลำดับกรวยต่อไปนี้ที่มีปริมาตรมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด 
11. จงเรียงลำดับกรวยต่อไปนี้ที่มีปริมาตรมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด 	12. จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม. และสูงเอียง 10 ซม.
13. จงหาพื้นที่ฐานของกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 14 ซม.	14. จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป 

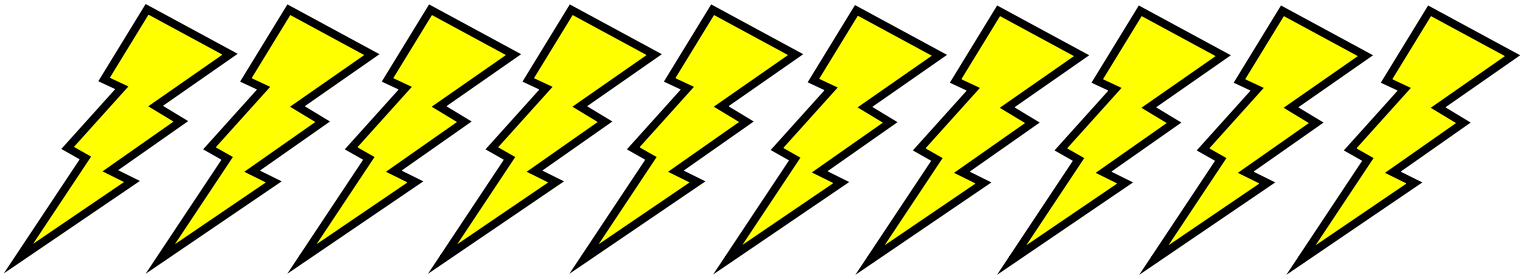
15. จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป  	16. จงหาปริมาตรของกรวยที่มีลักษณะดังรูป 
17. จงหาพื้นที่ผิวของกรวยที่มีลักษณะดังรูป  	18. บรรจุน้ำเต็มภาชนะทรงกระบอกใบหนึ่งที่มีรัศมีของฐานยาว 6 ซม. และสูง 14 ซม. จากนั้นใช้ภาชนะทรงกรวยที่มีฐานเท่ากันตักน้ำออกจนหมด ซึ่งตักได้ 3 ครั้งพอดี อยากทราบว่าภาชนะทรงกรวยนี้มีปริมาตรเท่าไร
19. ต้องการก่อเจดีย์ทรงกรวยที่มีรัศมีของฐานยาว 14 ซม. และสูง 15 ซม. จะต้องใช้กล่องขนาด กว้าง 5 ซม. ยาว 11 ซม. และสูง 4 ซม. ตักทรายอย่างน้อยกี่ครั้งจึงจะพอสำหรับก่อเจดีย์ดังกล่าว	20. สามเท่าของ 18 หารด้วย 2 มีค่าเท่าไร
21. จงยกตัวอย่างสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่สามารถกลิ้งได้ 3 อย่าง	22. รูปเรขาคณิตสามมิติใด มี 8 จุดยอด และ 12 เส้นขอบ

23. รูปเรขาคณิตสามมิติใด มี 6 จุดยอด และ 10 เส้นขอบ	24. จงแยกตัวประกอบของจำนวนหนึ่งที่เกิดจาก 7 คูณด้วย 5 แล้วบวกด้วย 15
25. จงบอกชื่อผลไม้ที่มีสีแดง อย่างน้อย 3 ชนิด	26. หากต้องการสีเขียว จะต้องใช้แม่สีใดบ้างในการผสม
27. น้ำเดือดที่อุณหภูมิกี่องศาเซลเซียส	28. อยากทราบว่า ม้า หรือ ลา เป็นสัตว์ที่วิ่งเร็วกว่ากัน
29. ถ้าเจอเหรียญบาท จะต้องทำอย่างไร	

บัตรนางฟ้า ได้รับสิทธิ์ป้องกันการโจมตี ทั้งหมด จำนวน 1 ครั้ง	**บัตรนางฟ้า** ได้รับสิทธิ์ป้องกันการโจมตี ทั้งหมด จำนวน 1 ครั้ง
บัตรซาตาน ได้รับสิทธิ์ผลักการถูกโจมตีไป ยังทีมอื่นที่เลือก จำนวน 1 ครั้ง	**บัตรซาตาน** ได้รับสิทธิ์ผลักการถูกโจมตีไป ยังทีมอื่นที่เลือก จำนวน 1 ครั้ง
ให้ทุกทีมย้ายไปยังตำแหน่ง ของช่องหมายเลข 20	ให้ทุกทีมย้ายไปยังตำแหน่ง ของช่องหมายเลข 30

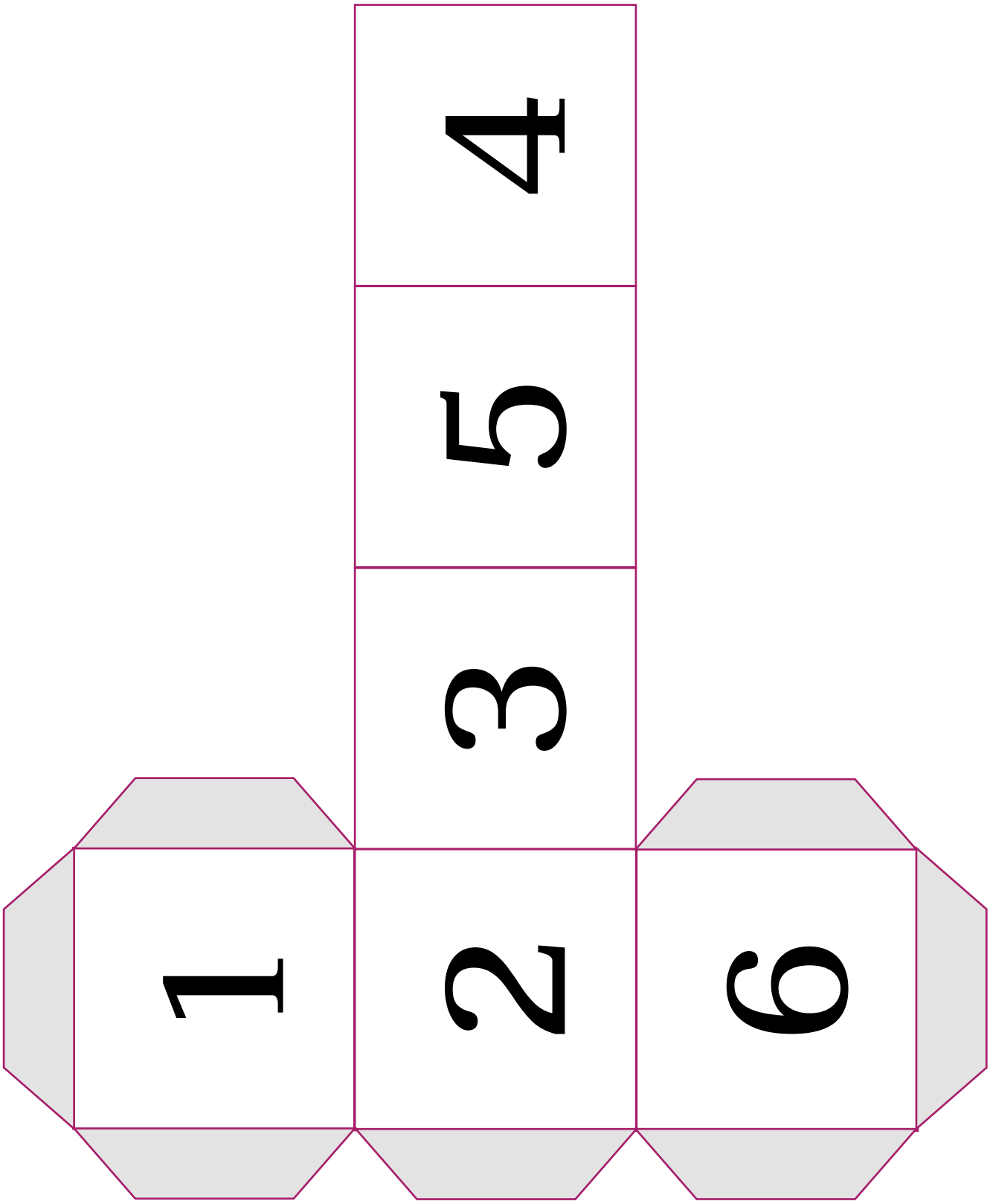
สายฟ้าชี้ชะตา

สำหรับแผนการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8



ลูกเต๋า

สำหรับแผนการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 8



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). *พจนานุกรมคำใหม่ เล่ม 1–2 ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *สมรรถนะหลัก 5 ประการ*. เอกสารการประชุมปฏิบัติการพิจารณาและจัดทำตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 สื่อ 65 พรรษา ในวโรกาสที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระชนมายุ 65 พรรษา ณ โรงแรมแกรนด์ ทาวเวอร์ อินน์ กรุงเทพมหานคร 20 กรกฎาคม 2563. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมัณฑนา ศังขะกฤษณ์	ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พินะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทิศนา แขมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรินธร วิทยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูว์ส กรุงเทพ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณี ชาญประเสริฐ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายศรเทพ วรรณรัตน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๒.	นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ	อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
๓.	นางสาววัฒนิตา นำแสงวานิช	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
๔.	นายรัฐพล กัลพล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
๕.	นายจักรพงษ์ ผิวนวล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
๖.	นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘.	นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙.	นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐.	นางสาวสิริวรรณ จันทร์กูล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑.	นายจิระเมศร์ รุจิกรหิรัณย์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒.	นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓.	นางสาวใบอ้อ สามะกิจ	ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๑๔.	นางสาวสุวรัตน์ ทองพันชั่ง	ครู โรงเรียนปัญญาวรคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑
๑๕.	นางสาวอภิรดา ทั่นเส้ง	ครู โรงเรียนวิสุทธรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี
๑๖.	นางอรทัย ย่อมสระน้อย	ครู โรงเรียนร่องคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๗.	นางสาวแพรไหม สามารถ	ครู โรงเรียนอนุกูลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๘.	นายนาคิน สัจจะเขตต์	ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
๑๙.	นายพจนวัฒน์ จารย์พรมมา	ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง

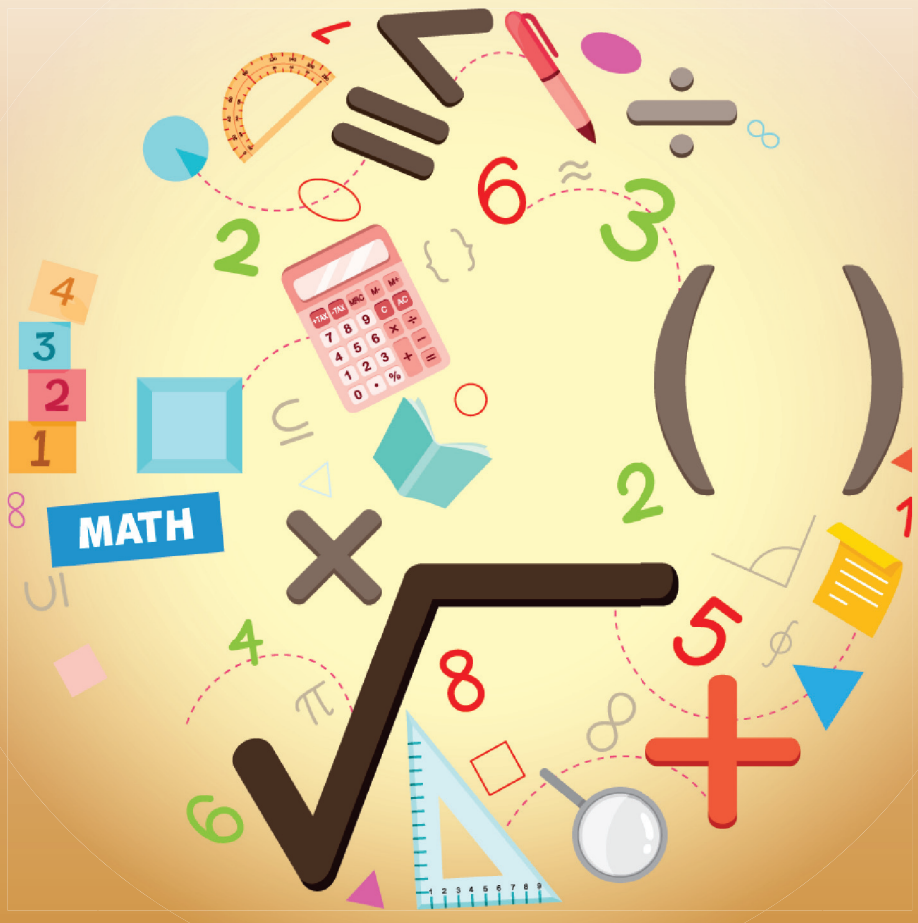
๒๐.	นางปาจรีย์ ชัยเพชร	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑.	นางเสาวรัตน์ รามแก้ว	ครู โรงเรียนทุ่งสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครศรีธรรมราช
๒๒.	นางสาวรมิดา จันฟุ่น	ครู โรงเรียนทุ่งช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาน่าน
๒๓.	นางจริยา จันทร์เรือง	ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔.	นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง	ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕.	นายภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล	ครู โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖.	นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๗.	นายศราวุฒิ คล่องดี	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๘.	นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๙.	นายวีรยุทธ สร้อยเพชร	ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐.	นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑.	นางสาวยศศิกา อ่อนจร	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒.	นางมานิตา เจริญองอาจ	ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓.	นางสาวธิดารัตน์ นิ่มนุช	ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔.	นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง	ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๕.	นายภานุพงษ์ วิยะบุญ	ครู โรงเรียนกุมภวาปี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี
๓๖.	นายธนกร ขันตรีสกุล	ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑.	รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง	ข้าราชการบำนาญ
๒.	ผู้ช่วยศาตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา	ข้าราชการบำนาญ
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อิทธิรส	ข้าราชการบำนาญ
๔.	นางสุวรรณา คล้ายกระแส	ข้าราชการบำนาญ
๕.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๖.	นางสาวจำเริญ เจียวหวาน	ข้าราชการบำนาญ
๗.	นายดนัย ยังคง	นักวิชาการอิสระ
๘.	นายสมนึก บุญพาไสว	นักวิชาการอิสระ
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิณดิษฐ์ ละออปักษิณ	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมนุ่ม	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๑.	ศาสตราจารย์วิเชียร เลาหโกศล	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๔.	รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร	อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๕.	นางนงนุช ผลทวี	ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง
๑๖.	นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗.	นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘.	ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวพรทิพย์ ดินดี	ข้าราชการบำนาญ
นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอธิฐาน คงช่วยสถิตย์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ	พนักงานธุรการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาววศินี เขียวเขิน	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี