

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

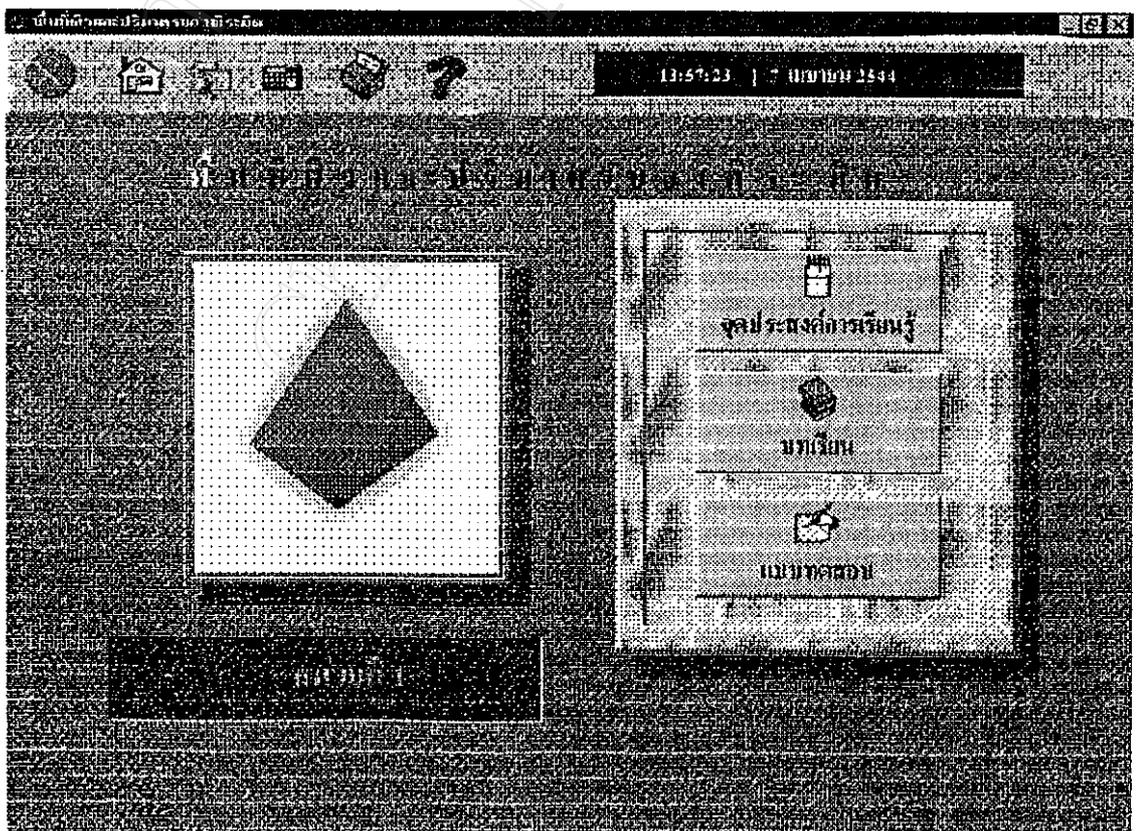
รายชื่อผู้เข้าร่วมงาน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประหัด จิระวรพงศ์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. อาจารย์จรีรัตน์ สุวรรณ วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์)
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์
3. อาจารย์สมชัย โกศล
โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะศึกษาศาสตร์
สถาบันราชภัฏลำปาง
4. อาจารย์พัชรवलย์ มีทรัพย์ กศม. (วิจัยและพัฒนาการศึกษา)
สาขาประเมินมาตรฐาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ภาคผนวก ข

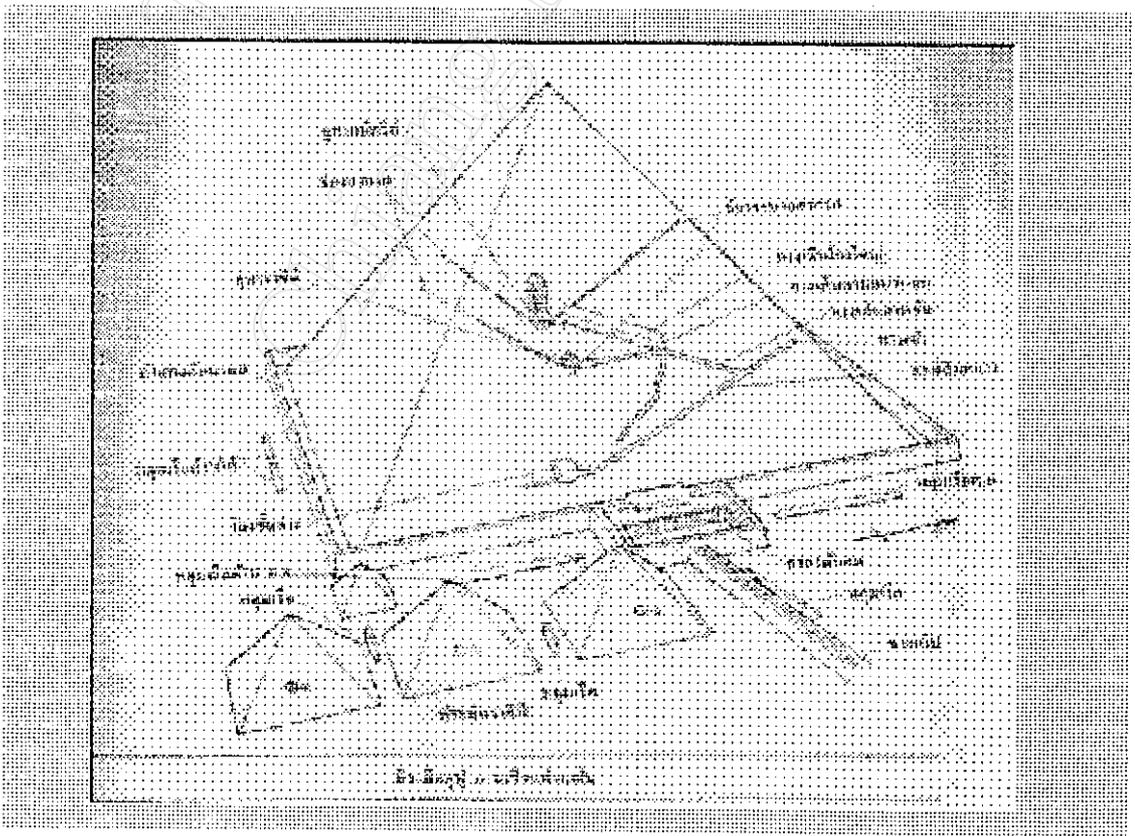
ตัวอย่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

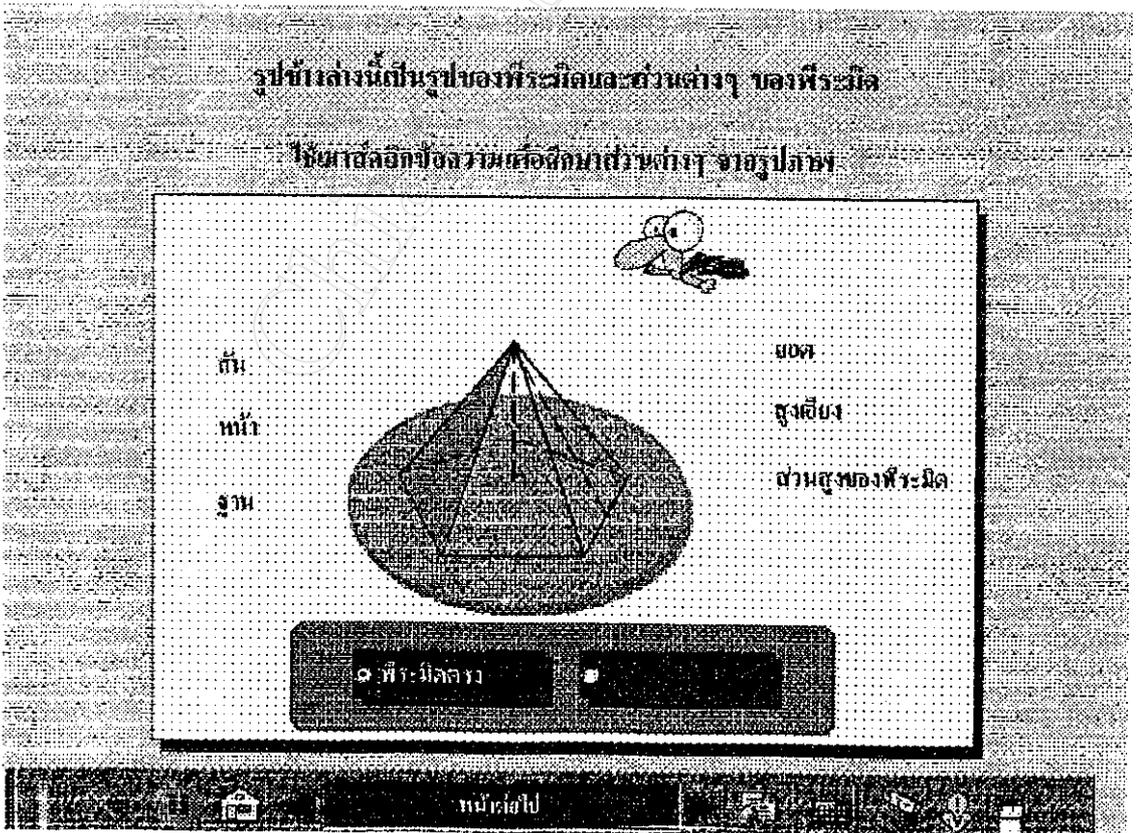
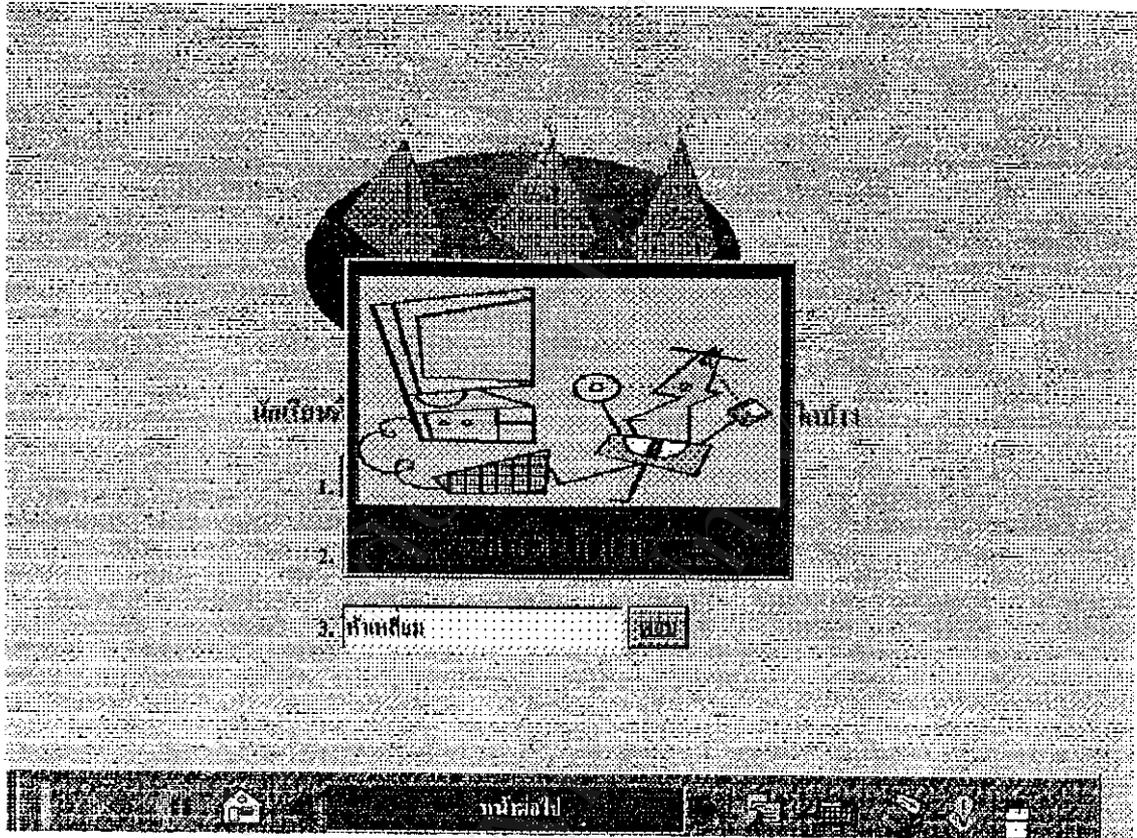


การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตร

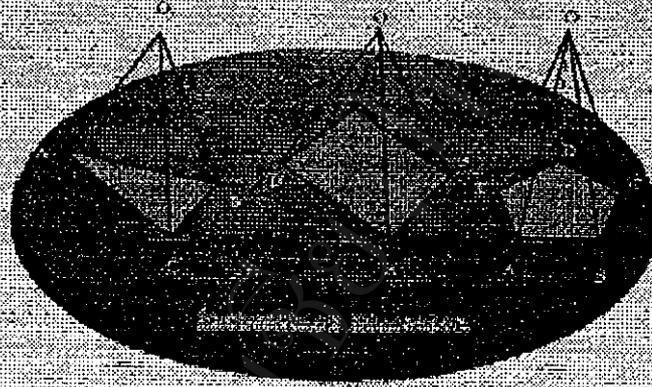
การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรเป็นกระบวนการที่ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงสถิติ เพื่อศึกษาและประเมินศักยภาพของพื้นที่การเกษตร การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรโดยใช้ข้อมูลดาวเทียม การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรโดยใช้ข้อมูลจากภาคสนาม การวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรโดยใช้ข้อมูลจากภาคสนาม และการวิเคราะห์พื้นที่การเกษตรโดยใช้ข้อมูลจากภาคสนาม

แผนที่ 1 ส่วนประกอบของพื้นที่.นค





พิจารณารูปที่ระบุด้านล่าง แล้วตอบคำถาม

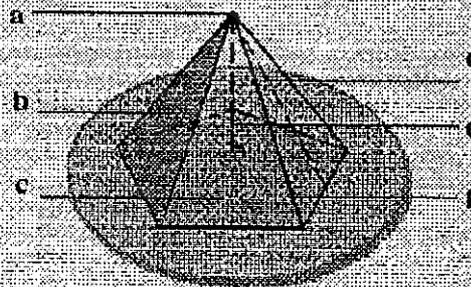
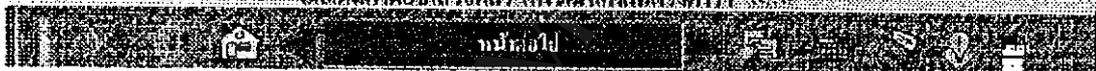


1. รูปของระบุดังกล่าวเป็นรูปอะไร

ตอบ

11/25/11

เปลี่ยนคำตอบหรือดูเฉลย ให้คลิกที่เครื่องหมาย



จากรูปข้างต้นตอบคำถามต่อไปนี้

- a. เส้น a)

ยอด

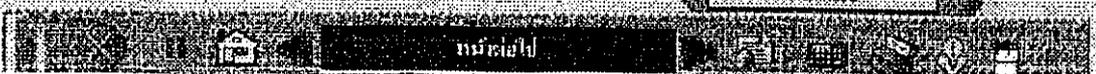
- b. เส้น b)

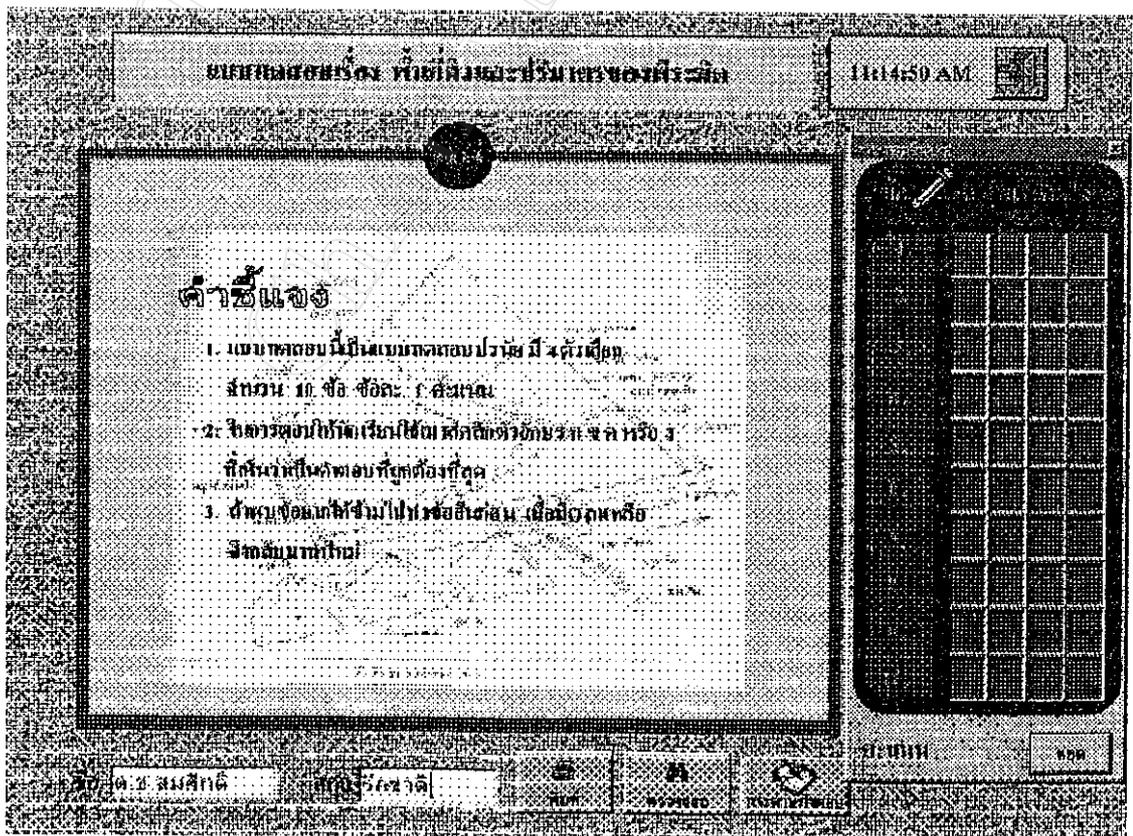
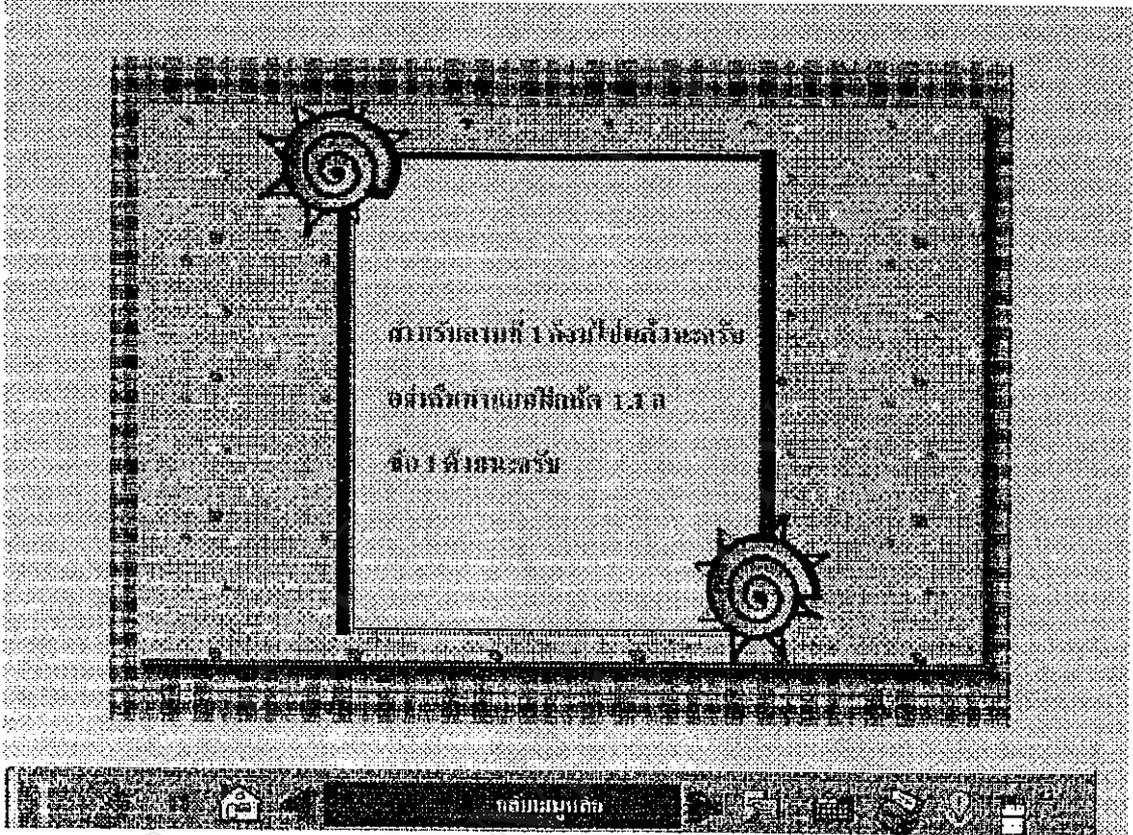
หน้า

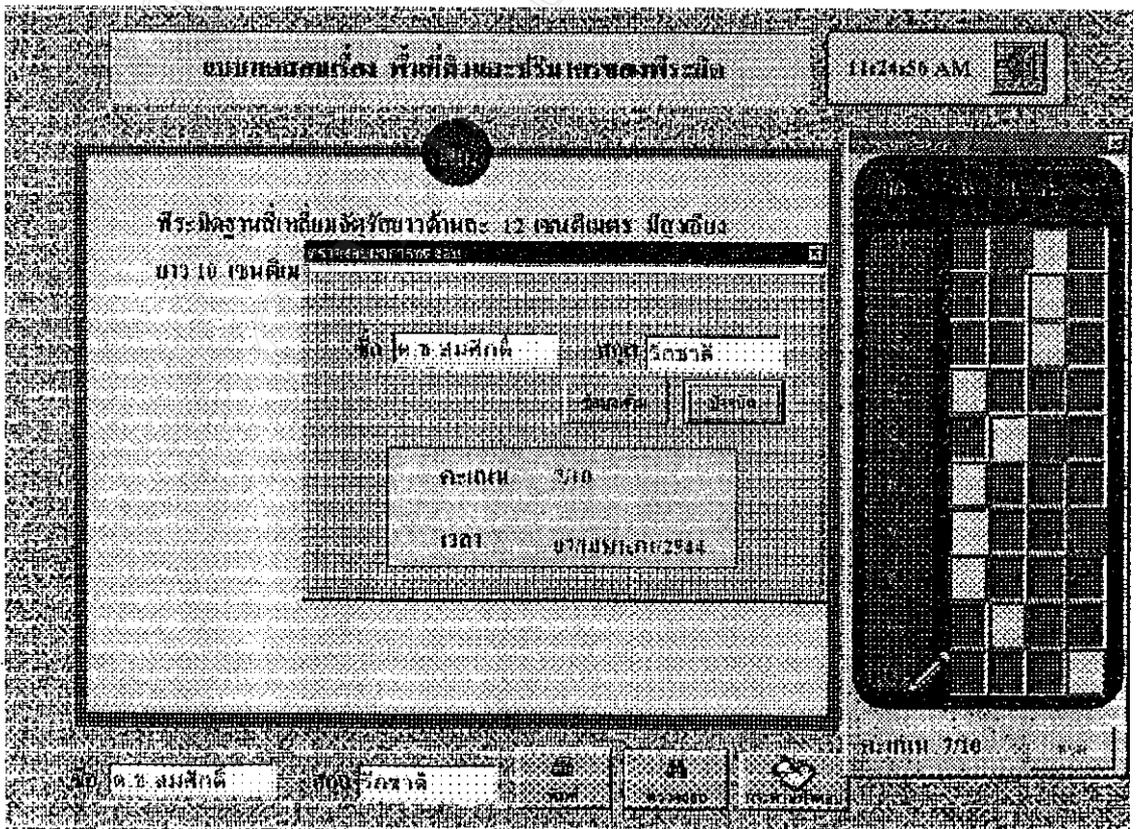
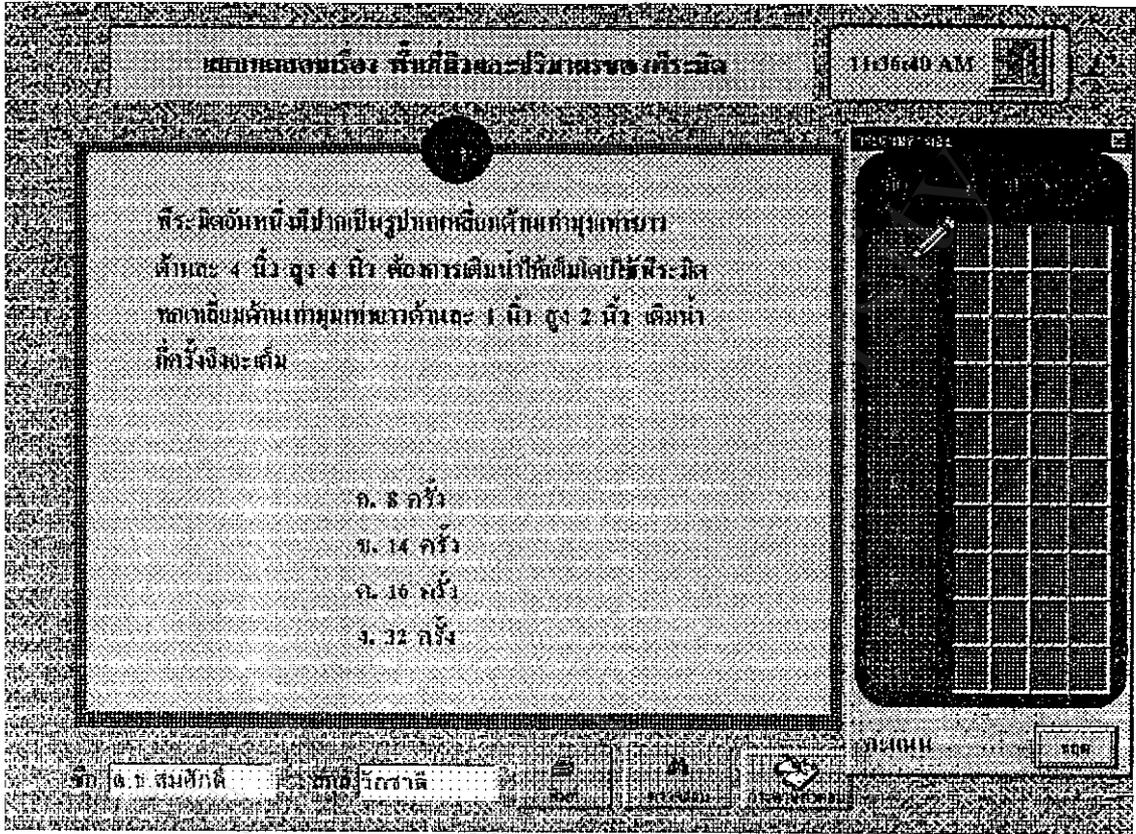
- c. เส้น c)

ฐาน

- d. เส้น d) _____





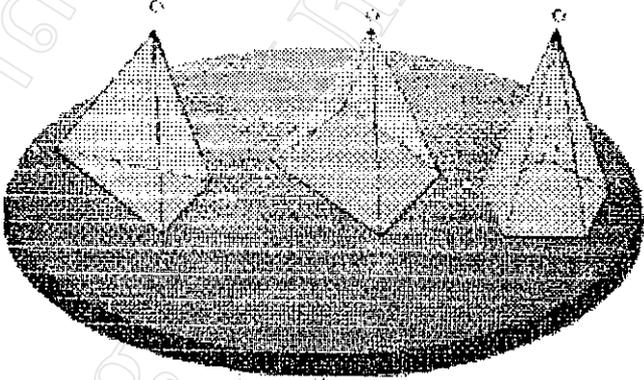
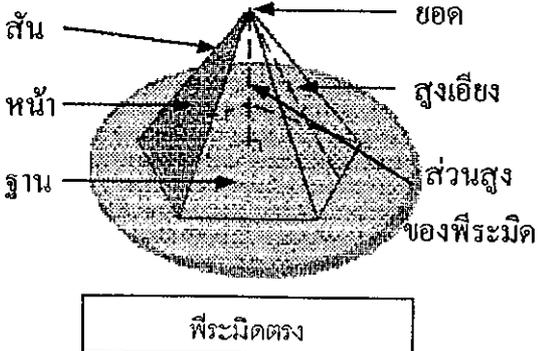


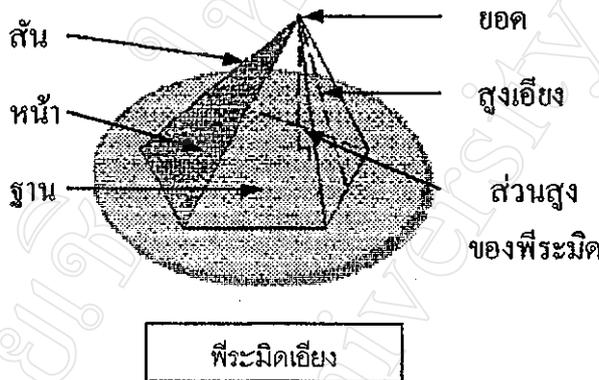
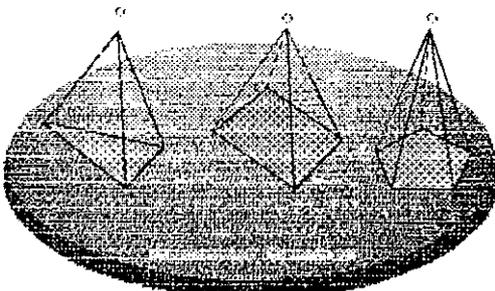
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

แผนการถอดคอมพิวเตอร์

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 1 ส่วนประกอบของพีระมิด

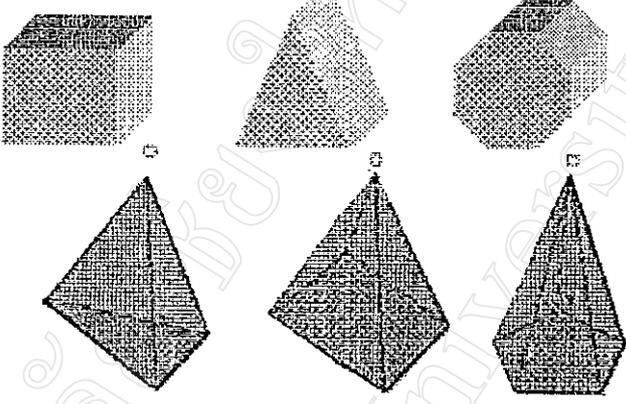
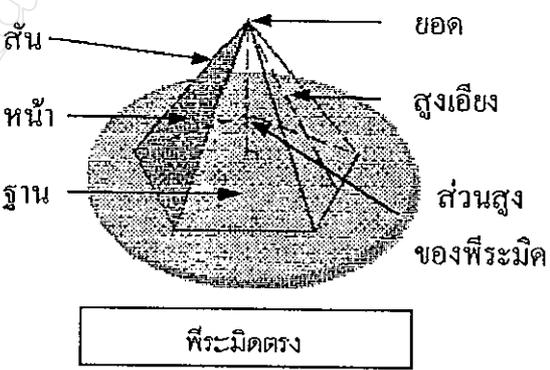
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p> <p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงรูปภาพของพีระมิดสมัยอียิปต์ มีคำอธิบายว่า “ถ้านักเรียนสนใจประวัติของสิ่งที่อยู่ในรูปให้คลิกที่รูปภาพนี้”</p> <p>2. เมื่อนักเรียนคลิกเมาส์ไปหน้าที่สอง คอมพิวเตอร์แสดงข้อความเคลื่อนที่ว่า “ในคาบนี้เราจะมารู้จักกับส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิดกัน”</p> <p>3. คอมพิวเตอร์แสดงรูปพีระมิดจำนวน 3 รูป ที่แตกต่างกัน</p>  <p>4. ให้นักเรียนพิจารณารูปทั้งสามรูปนี้ว่าประกอบรูปเหลี่ยมใดบ้าง โดยเติมคำตอบในช่องว่าง</p> <p>5. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเขชนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบ</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงรูปพีระมิดจำนวน 2 รูป โดยเป็นพีระมิดตรงกับพีระมิดเอียง มีข้อความแสดงส่วนประกอบของพีระมิด</p> 

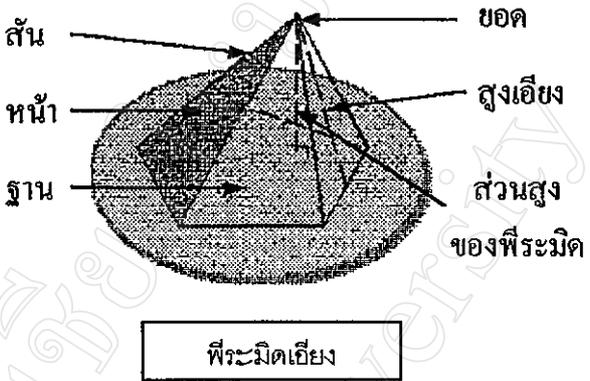
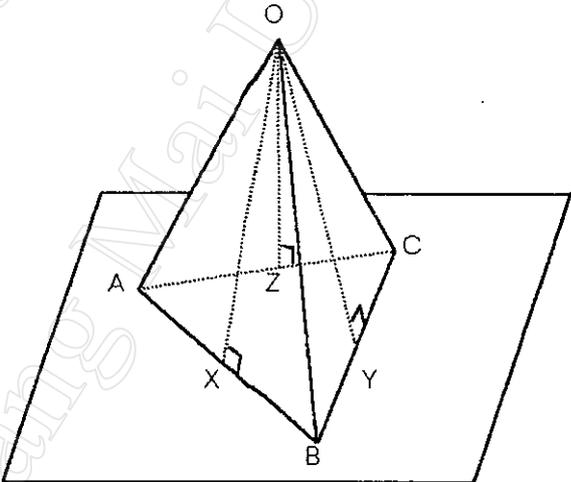
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p data-bbox="264 1021 528 1122">ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p> <p data-bbox="264 1312 496 1413">ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<div data-bbox="655 551 1254 931" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="560 1032 1414 1301">7. คอมพิวเตอร์แสดงข้อความบอกให้นักเรียนใช้เมาส์คลิกข้อความที่เป็นชื่อส่วนประกอบของพีระมิด</p> <p data-bbox="560 1144 1414 1301">8. เมื่อนักเรียนใช้เมาส์คลิกข้อความที่เป็นชื่อส่วนประกอบของพีระมิดแล้วคอมพิวเตอร์แสดงลูกศรชี้ไปยังส่วนประกอบของพีระมิดนั้นให้นักเรียนดู</p> <p data-bbox="560 1312 1158 1357">9. คอมพิวเตอร์แสดงรูปพีระมิดตรง 3 รูปที่แตกต่างกัน</p> <div data-bbox="727 1447 1222 1738" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="560 1827 1374 1984">10. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนพิจารณารูปพีระมิดแล้วตอบคำถามต่อไปนี้</p> <ol data-bbox="600 1895 1110 1984" style="list-style-type: none"> 1) ฐานของพีระมิดทั้งสามเป็นรูปอะไรบ้าง 2) หน้าของพีระมิดแต่ละรูปเป็นรูปอะไรบ้าง

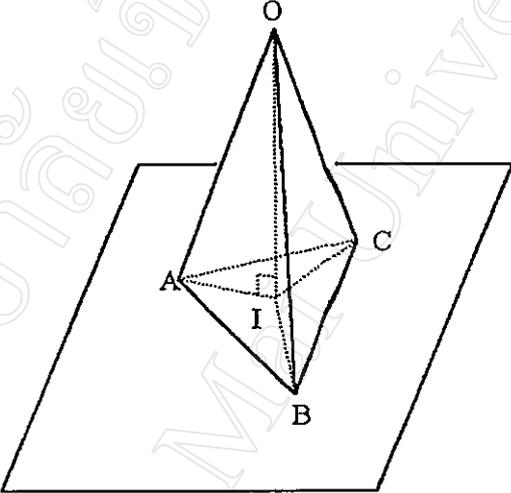
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>3) หน้าของพีระมิดใดๆ เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือไม่</p> <p>4) จำนวนหน้าของพีระมิดกับจำนวนด้านของฐานของพีระมิดสัมพันธ์กันอย่างไร</p> <p>5) หน้าทุกหน้าของพีระมิด มีจุดยอดร่วมกันที่จุดยอดของพีระมิดใช่หรือไม่</p> <p>11. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบ</p> <p>12. คอมพิวเตอร์สรุปทนิยามของพีระมิด “ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใดๆ มียอดเหลี่ยมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมนั้น เรียกว่า พีระมิด</p> <p>13. คอมพิวเตอร์แสดงข้อความ “จากรูปพีระมิดทั้งสามรูปจะเห็นว่าลักษณะของฐานพีระมิดแต่ละรูปแตกต่างกัน ดังนั้น เรานิยมเรียกชื่อตามลักษณะของฐาน พีระมิดทั้งสาม คือ พีระมิดสามเหลี่ยม พีระมิดสี่เหลี่ยม และพีระมิดห้าเหลี่ยม</p> <p>14. คอมพิวเตอร์แสดงชื่อของพีระมิดของทั้งสามรูปข้างต้น</p> <p>15. คอมพิวเตอร์แสดงรูปพีระมิด</p> <div data-bbox="699 1579 1189 1915" style="text-align: center;"> </div> <p>จากรูปข้างต้นให้นักเรียนเติมคำลงในช่องว่าง</p> <p>a เรียกว่า _____</p> <p>b เรียกว่า _____</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ชั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>c เรียกว่า _____</p> <p>d เรียกว่า _____</p> <p>e เรียกว่า _____</p> <p>f เรียกว่า _____</p> <p>16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 1</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 2 การหาส่วนสูงและสูงเอียงของพีระมิด

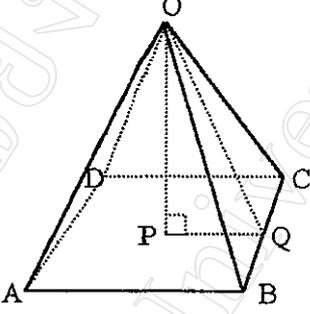
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอรูปทรงสามมิติต่าง ๆ</p>  <p>2. ให้นักเรียนใช้เมสส์คลิกเลือกรูปทรงสามมิติที่เป็นพีระมิด ออกมาจากทรงสามมิติต่าง ๆ</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>3. เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ คำนวณหาความยาวของสูงเอียงและส่วนสูงของพีระมิดได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงรูปพีระมิดจำนวน 2 รูป โดยเป็นพีระมิดตรงกับพีระมิดเอียง มีข้อความแสดงส่วนประกอบของพีระมิด</p> 

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>5. คอมพิวเตอร์เสนอพีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>กำหนดให้ \overline{OA}, \overline{OB} และ \overline{OC} เป็นเส้นของพีระมิด $\triangle OAB$, $\triangle OBC$ และ $\triangle OAC$ เป็นหน้าของพีระมิด ซึ่งมี \overline{OX}, \overline{OY} และ \overline{OZ} เป็นส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูป ตามลำดับ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $OA = OB = OC$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 2) $AB = BC = CA$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 3) $\triangle OAB$, $\triangle OBC$ และ $\triangle OCA$ เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด 4) หน้าทุกหน้าของพีระมิดมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด 5) $OX = OY = OZ$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>6. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร်เฉลยคำตอบ</p> <p>7. คอมพิวเตอร်สรุปว่า “พีระมิดตรงที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า จะมีสูงเอียงทุกเส้นยาวเท่ากัน”</p> <p>8. คอมพิวเตอร်แสดงพีระมิด</p>  <p>กำหนดให้ \overline{OI} เป็นส่วนสูงของพีระมิด ลาก \overline{AI}, \overline{BI} และ \overline{CI}</p> <p>พิจารณา $\triangle OAI$ และ $\triangle OBI$</p> <ol style="list-style-type: none"> $\triangle OIA$ และ $\triangle OIB$ มีขนาดเท่าใด $\triangle OAI$ และ $\triangle OBI$ เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด $OA^2 = OI^2 + AI^2$ หรือไม่ เพราะเหตุใด $OB^2 = OI^2 + BI^2$ หรือไม่ เพราะเหตุใด $OA^2 = OB^2$ หรือไม่ $OI^2 + AI^2 = OI^2 + BI^2$ เพราะเหตุใด $AI^2 = BI^2$ เพราะเหตุใด $AI = BI$ หรือไม่ $BI = CI$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

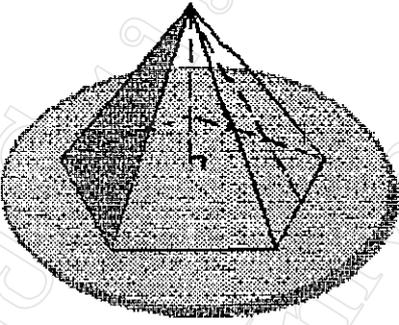
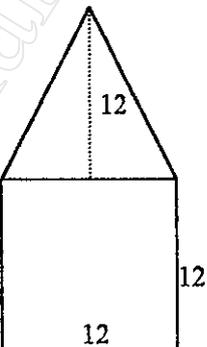
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>9. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร်เฉลยคำตอบ</p> <p>10. คอมพิวเตอร်สรุปว่า “ส่วนสูงของพีระมิดตรงใดๆ จะตั้งฉากกับฐานที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากจุดยอดมุมของรูปเหลี่ยมที่เป็นฐานเป็นระยะเท่ากัน”</p> <p>11. คอมพิวเตอร်แสดงข้อความ “เราจะมาหาสูงเอียงและส่วนสูงของพีระมิด” พร้อมแสดงตัวอย่าง</p> <p>ตัวอย่าง 1 พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านของฐานยาวด้านละ 6 เซนติเมตร และมีเส้นยาว 5 เซนติเมตร จงหาความยาวของสูงเอียง และส่วนสูงของพีระมิดนี้</p> <div data-bbox="762 1048 1050 1400" data-label="Diagram"> </div> <p>ให้ \overline{OX} เป็นส่วนสูงของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD เนื่องจาก $\triangle OBC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\overline{OY} \perp \overline{BC}$ ดังนั้น \overline{OY} แบ่งครึ่ง \overline{BC}</p> <p>จึงได้ $YC = \frac{BC}{2}$ $= 3$ เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก $OC^2 = OY^2 + YC^2$ และจากกำหนดให้ $OC = 5$ เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p>จะได้ $5^2 = OY^2 + 3^2$</p> $OY^2 = 25 - 9$ $= 16$ <p>นั่นคือ $OY = 4$</p> <p>ดังนั้น สูงเอียงของพีระมิดยาว 4 เซนติเมตร ให้ Z เป็นจุดกึ่งกลางของ \overline{AB}</p> <p>เนื่องจาก $\triangle XAB$ และ $\triangle XBC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี Z เป็น จุดกึ่งกลางของ \overline{AB} และ \overline{BC} ตามลำดับ ดังนั้น $\overline{XZ} \perp \overline{AB}$ ที่จุด Z $\overline{XY} \perp \overline{BC}$ ที่จุด Y</p> <p>และ ZBY เป็นมุมฉาก (เพราะ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส) จะได้ $\square XYBZ$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>นั่นคือ $XY = ZB$</p> $= \frac{1}{2}(AB) = \frac{1}{2} \times 6$ $= 3 \text{ เซนติเมตร}$ <p>และเนื่องจาก $\triangle OXY$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังนั้น $OY^2 = OX^2 + XY^2$</p> <p>แทนค่า OY และ XY</p> <p>จะได้ $4^2 = OX^2 + 3^2$</p> $OX^2 = 16 - 9$ $= 7$ $OX = \sqrt{7}$ <p>ดังนั้น ส่วนสูงของพีระมิดยาว $\sqrt{7}$ เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>12. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 10 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 13 เซนติเมตร จงหาส่วนสูงของพีระมิดนี้</p> <p>วิธีทำ</p>  <p>จากรูป OP เป็นส่วนสูงของพีระมิด OQ เป็นสูงเอียง ยาว 13 เซนติเมตร AB = 10 เซนติเมตร ดังนั้น $PQ = \frac{10}{2} = 5$ เซนติเมตร $\triangle OPQ$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี $\angle OPQ$ เป็นมุมฉาก ดังนั้น $OQ^2 = OP^2 + PQ^2$ หรือ $OP^2 = OQ^2 - PQ^2$ $= 13^2 - 5^2$ $= 169 - 25 = 144$ นั่นคือ $OP = 12$ ส่วนสูงของพีระมิด = 12 เซนติเมตร</p>
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>13. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนคำนวณหาส่วนสูงและสูงเอียงของพีระมิดดังนี้ พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีฐานยาวด้านละ 24 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตร พีระมิดสูงเอียงเท่าไร (15 เซนติเมตร)</p>
<p>ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>14. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบ</p>

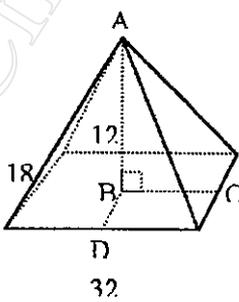
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p> <p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>15. ให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ พระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เซนติเมตร มีสูงเอียงยาว 10 เซนติเมตร จงหาส่วนสูงของพระมิด (8 เซนติเมตร)</p> <p>16. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก และให้นักเรียนที่ตอบไม่ถูกต้องแก้ไขให้ถูกต้องอีกครั้ง ถ้ายังไม่ถูกต้องคอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบ</p> <p>17. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 2-6</p>

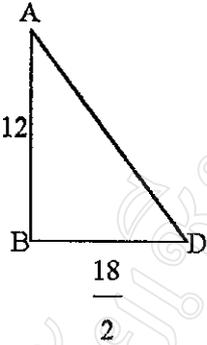
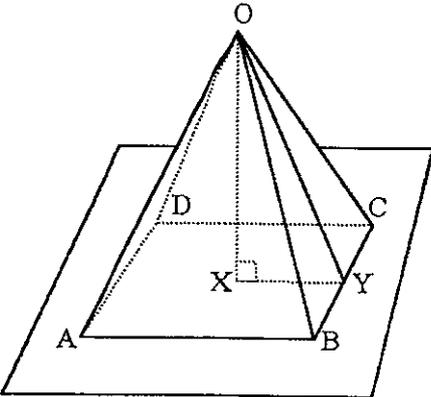
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 3 พื้นที่ผิวของพีระมิด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้สอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงรูปของพีระมิดแล้วให้นักเรียนเล่นเกมทายส่วนต่างๆของพีระมิด</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> 1. ยอด 2. สูงเอียง 3. ส่วนสูงของพีระมิด 4. ล้น 5. หน้า 6. ฐาน </div>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดที่กำหนดให้ได้ 2. หาพื้นที่ผิวของพีระมิดที่กำหนดให้ได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงรูปบ้าน พร้อมทั้งให้นักเรียนตอบคำถาม นักเรียนคิดว่ารูปบ้านนี้มีพื้นที่เท่าไร</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <ul style="list-style-type: none"> 24 ตารางเซนติเมตร 72 ตารางเซนติเมตร 144 ตารางเซนติเมตร 216 ตารางเซนติเมตร </div> <p>4. คอมพิวเตอร์อธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p style="text-align: center;">กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p style="text-align: center;">หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \\ &= 72 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>หาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า = ด้าน × ด้าน</p> $\begin{aligned} &= 12 \times 12 \\ &= 144 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>นำพื้นที่ของรูปทั้งสองมารวมกัน</p> <p>พื้นที่รูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 72 ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม เท่ากับ 144 ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่รูปบ้าน = 72 + 144 ตารางเซนติเมตร</p> $= 216 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>5. คอมพิวเตอร์เสนอโจทย์ปัญหาพื้นที่ผิวของรูปทรงปริซึม แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>ห้องนอนทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากห้องหนึ่งกว้าง 3 เมตร ยาว 4.5 เมตร สูง 3 เมตร ถ้าจะทาสีฝาห้องภายในห้องทั้งสี่ด้าน บริเวณที่ต้องทาสีมีพื้นที่เท่าใด</p> <p>6. คอมพิวเตอร์เฉลยพร้อมทั้งอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>วิธีทำ ฝาห้องมีสี่ด้าน ด้านที่อยู่ตรงข้ามกันมีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>พื้นที่ของฝาห้องที่อยู่ตรงกันข้ามกันคู่หนึ่ง</p> $\begin{aligned} &= 2 \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง}) \\ &= 2 \times (3 \times 3) \text{ ตารางเมตร} \\ &= 18 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$ <p>พื้นที่ของฝาห้องที่อยู่ตรงกันข้ามกันคู่หนึ่ง</p> $\begin{aligned} &= 2 \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง}) \\ &= 2 \times (4.5 \times 3) \text{ ตารางเมตร} \\ &= 27 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p data-bbox="608 450 1326 495">ดังนั้น ปริเวณที่ต้องทาสีมีพื้นที่ = $18 + 27 = 45$ ตารางเมตร</p> <p data-bbox="517 562 1251 663">7. คอมพิวเตอร์เสนอรูปพีระมิด แล้วให้นักเรียนหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่เป็นหน้าของพีระมิด</p> <div data-bbox="683 685 959 999" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="517 1032 1283 1178">8. คอมพิวเตอร์สรุปว่าพื้นที่ของหน้าทุกหน้าของพีระมิด รวมกันเรียกว่า พื้นที่ผิวของพีระมิด</p> <p data-bbox="517 1200 1203 1245">9. คอมพิวเตอร์เสนอตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิด</p> <p data-bbox="555 1267 1283 1357">ตัวอย่าง พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เซนติเมตร มีส่วนสูง 8 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวข้าง</p> <p data-bbox="555 1379 624 1424">วิธีทำ</p> <div data-bbox="655 1413 1203 1760" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="692 1783 1235 1883">การหาพื้นที่ผิวข้างจะต้องหาสูงเอียง \overline{EG} ก่อนจากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก EFG</p> $FG = \frac{AB}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ เซนติเมตร}$ $EF = 8 \text{ เซนติเมตร}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>จะได้ $EG^2 = EF^2 + FG^2$ $= 8^2 + 6^2$ $= 100$ $EG = \sqrt{100} = 10$ เซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= \frac{1}{2} \times$ ความยาวเส้นรอบฐาน \times สูงเอียง $= \frac{1}{2} \times (4 \times 12) \times 10$ $= 240$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>10. คอมพิวเตอร์เสนอคำถาม แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่าฐานของพีระมิดนี้มีพื้นที่เท่าใด (ให้นักเรียนหาคำตอบ)</p> <p>11. คอมพิวเตอร์สรุปว่า พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรวมกับพื้นที่ฐานของพีระมิด เรียกว่า พื้นที่ผิวของพีระมิด</p> <p>12. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 32 เซนติเมตร มีส่วนสูง 12 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิว</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>หาพื้นที่ผิว</p> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก ABC</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = 12^2 + \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $AC^2 = 400$ $AC = 20$ <p>ดังนั้น ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านกว้าง = 20 เซนติเมตร</p> </div> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>ในการทำงานเดียวกัน ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านยาวหาได้ดังนี้</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> $AD^2 = AB^2 + BD^2$ $= 12^2 + \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $AD^2 = 225$ $AD = 15$ </div> </div> <p>ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านยาว = 15 เซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวด้านกว้าง 2 ด้าน = $\left(\frac{1}{2} \times 18 \times 20\right) \times 2 = 360$ ตร.ซม.</p> <p>พื้นที่ผิวด้านยาว 2 ด้าน = $\left(\frac{1}{2} \times 32 \times 15\right) \times 2 = 480$ ตร.ซม.</p> <p>พื้นที่ฐาน = $18 \times 32 = 576$ ตร.ซม.</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิว = $360 + 480 + 576 = 1,416$ ตร.ซม.</p> <p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางการในการเรียน</p> <p>13. คอมพิวเตอร์เสนอตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีฐานยาวด้านละ 14 เซนติเมตร ส่วนสูง 24 เซนติเมตร</p> <p>วิธีทำ</p> 

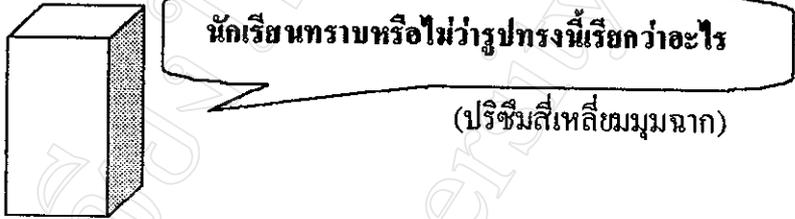
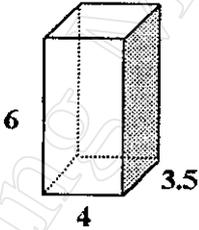
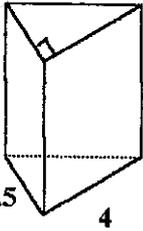
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>เนื่องจาก $\triangle OXY$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>จะได้ $OY^2 = OX^2 + XY^2$</p> $= 24^2 + 7^2$ $= 625$ $OY = 25$ <p>เนื่องจากพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 14 \times 25 \right)$</p> $= 700 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด $= 14 \times 14$ ตารางเซนติเมตร</p> $= 196 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิด $= 700 + 196$ ตารางเซนติเมตร</p> $= 890 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ <p>ตอบ 896 ตารางเซนติเมตร</p> <p>14. คอมพิวเตอร์เสนอคำตอบ แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่า พื้นที่ผิวของพีระมิดนี้เป็นเท่าใด</p> <p>พื้นที่ฐานจัตุรัส = ด้าน \times ด้าน</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิดรูปนี้ $= 10 \times 10 = 100$ ตารางนิ้ว</p> <p>พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรูปนี้ $= 260$ ตารางนิ้ว</p> <p>พื้นที่ผิวของพีระมิด = พื้นที่ฐาน + พื้นที่ผิวข้าง</p> <p>พื้นที่ผิวของพีระมิดนี้ $= 360$ ตารางนิ้ว</p> <p>15. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาว 12 เซนติเมตร และสันยาว 12 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u></p> <p>ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	

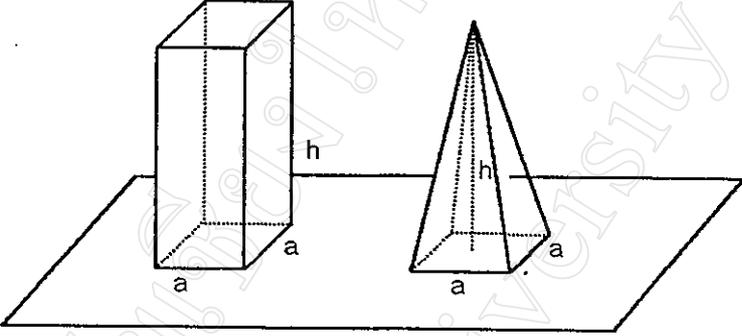
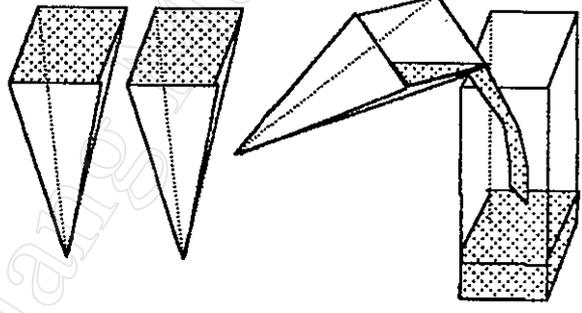
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้อง</p>	<p>16. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายการหาคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>17. ให้นักเรียนทดสอบประจำคาบจากคอมพิวเตอร์</p> <p>1. พีระมิดตรงฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ฐานยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 6 เซนติเมตร พีระมิดจะมีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับเท่าใด</p> <p>ก. 480 ตารางเซนติเมตร ข. 360 ตารางเซนติเมตร ค. 240 ตารางเซนติเมตร ง. 120 ตารางเซนติเมตร</p> <p>2. จงหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 10 นิ้ว สันของพีระมิดยาว 13 นิ้ว</p> <p>ก. 240 ตารางนิ้ว ข. 300 ตารางนิ้ว ค. 360 ตารางนิ้ว ง. 420 ตารางนิ้ว</p> <p>3. พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งมีฐานยาวด้านละ 6 นิ้ว สูงเอียง 12 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 123.59 ตารางนิ้ว ข. 652.96 ตารางนิ้ว ค. 720.80 ตารางนิ้ว ง. 1,372.80 ตารางนิ้ว</p> <p>4. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านประกอบมุมฉากยาว 32 ซม. และ 10 ซม. ส่วนสูง 12 ซม. จะมีพื้นที่ผิวเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 520 ตารางเซนติเมตร ข. 616 ตารางเซนติเมตร ค. 736 ตารางเซนติเมตร ง. 936 ตารางเซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ 9 ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น	18. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 4 ปริมาตรของพีระมิด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงรูปทรง ดังนี้</p> 
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดได้ 2. หาปริมาตรของพีระมิดได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงรูปปริซึม พร้อมให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.  ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2.  ปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก <p>ถ้าสูตรของการหาปริมาตรปริซึมใดๆ = พื้นฐาน \times สูง ให้นักเรียนหาปริมาตรของปริซึม 2 รูปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ ____ (84 ลบ.หน่วย) 2. ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ ____ (27.5 ลบ.หน่วย) <p>4. คอมพิวเตอร์อธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p>

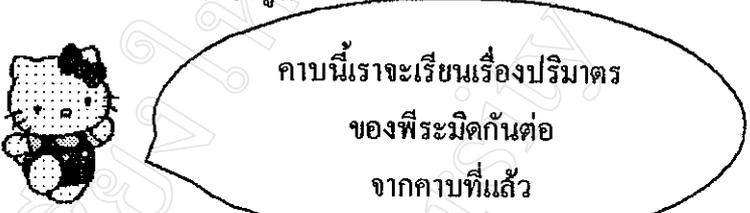
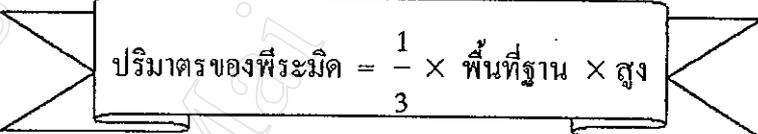
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>คอมพิวเตอร์เสนอรูปดังนี้</p>  <p>นักเรียนพิจารณารูปปริซึมและพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปริซึมและพีระมิดสองรูปนี้มีส่วนสูงยาวเท่ากัน และมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>6. คอมพิวเตอร์เสนอรูปดังนี้</p>  <p>ถ้าเอาทราบใส่ในพีระมิดให้เต็มแล้วเททราบลงในปริซึม นักเรียนคิดว่าต้องทำแบบนี้กี่ครั้งทราบถึงจะเต็มปริซึมพอดี</p> <p style="text-align: center;">ลองทำดูสิครับ</p> <p>นักเรียนจะเห็นได้ว่า เราเททราบจากพีระมิดใส่ในปริซึม 3 ครั้ง จึงจะเต็มปริซึมพอดี ผลจากกิจกรรมนี้ทำให้เราทราบว่า</p> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \text{ ของปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและส่วนสูงยาวเท่ากัน}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>แต่นักเรียนเคยเรียนมาจะพบว่า</p> <p>ปริมาตรของปริซึม = พื้นที่ฐาน \times สูง</p> <p>ดังนั้น เราสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้จากสูตรต่อไปนี้</p> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ <p>7. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีพื้นที่ฐานเท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านกว้างและด้านยาวเท่ากับ 4 และ 8 เซนติเมตร ตามลำดับ และส่วนสูงของพีระมิดเท่ากับ 9 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของพีระมิดนี้</p> <p>วิธีทำ ก่อนอื่นนักเรียนต้องหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเสียก่อน จากโจทย์กำหนดให้ ความกว้างเท่ากับ 4 เซนติเมตร และความยาวเท่ากับ 8 เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = $4 \times 8 = 32$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>ผลที่ตามมาก็คือ</p> $\text{พื้นที่ฐานของพีระมิด} = \frac{1}{2} \times 32 = 16 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>เนื่องจากปริมาตรของพีระมิด = $\frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> $= \frac{1}{3} \times 16 \times 9 = 48 \text{ ลบ.ซม.}$ <p>สรุป ปริมาตรของพีระมิดเท่ากับ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

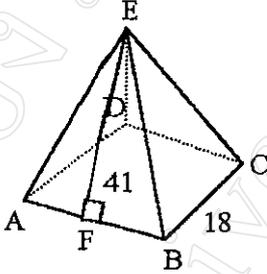
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่าง โจทย์เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิดดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมมีปริมาตร 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐาน 360 ตารางเซนติเมตร จงหาส่วนสูงของพีระมิด</p> <p>วิธีทำ จากโจทย์ พีระมิดมีปริมาตร 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีพื้นที่ฐาน 360 ตารางเซนติเมตร</p> $\text{จากสูตร ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $\text{แทนค่า} \quad 450 = \frac{1}{3} \times 360 \times \text{สูง}$ $\text{จะได้} \quad \text{สูง} = \frac{450 \times 3}{360}$ $= 3.75 \text{ เซนติเมตร}$ <p>\therefore ส่วนสูงของพีระมิดเท่ากับ 3.75 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 32 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร ส่วนสูง 12 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>10. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>วิธีทำ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง \times ยาว</p> $\text{พื้นที่ฐานของพีระมิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้} = 10 \times 32$ $= 320 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>ส่วนสูงของพีระมิด = 12 เซนติเมตร</p> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $= \frac{1}{3} \times 320 \times 12$ $= 1,280 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>\therefore ปริมาตรของพีระมิดเท่ากับ 1,280 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

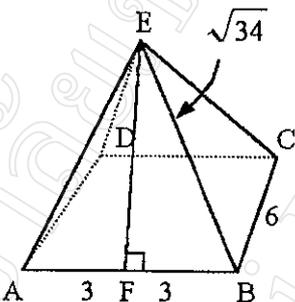
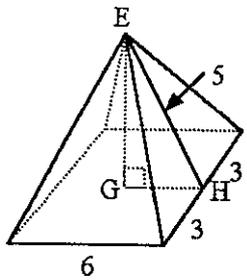
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดบนจอคอมพิวเตอร์ ดังนี้ จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยแต่ละด้าน ของฐานยาว 12 เซนติเมตร และส่วนสูง 6 เซนติเมตร (288 ลูกบาศก์เซนติเมตร)</p>
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 1-2</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 5 ปริมาตรของพีระมิด (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์ แสดงภาพการ์ตูน</p> 
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ</p> <p>เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานใน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด</p>  <p>จากสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด ให้นักเรียนหาคำตอบดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยที่แต่ละด้านของฐานยาว 16 เซนติเมตร และส่วนสูง 6 เซนติเมตร</p> <p>4. คอมพิวเตอร์เสนอคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>จากสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด $16 \times 16 = 256$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>พีระมิดมีส่วนสูง 6 เซนติเมตร</p> <p>ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> $= \frac{1}{3} \times 256 \times 6$ $= 512 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>\therefore ปริมาตรของพีระมิดนี้ เท่ากับ 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

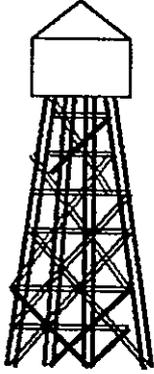
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>5. คอมพิวเตอร์เสนอโจทย์การนำไปใช้ในเรื่องปริมาตรของพีระมิด</p> <p>ต้องการหล่อปูนปลาสเตอร์เป็นพีระมิดตรงตั้งฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ขาวด้านละ 6 เซนติเมตร ส่วนสูง 8 เซนติเมตร จำนวน 5 อัน จะต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ประมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>วิธีทำ พื้นที่หกเหลี่ยมด้านเท่า $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{ด้าน})^2$</p> <p>พื้นที่ฐานหกเหลี่ยมด้านเท่าของพีระมิด $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2$ $= 54\sqrt{3}$</p> <p>ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $= \frac{1}{3} \times 54\sqrt{3} \times 8$ $= 144\sqrt{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>พีระมิดแต่ละอันต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ $144\sqrt{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>พีระมิดทั้ง 5 อัน ต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ $= 5 \times 144\sqrt{3}$ ลบ.ซม. $= 720\sqrt{3}$ ลบ.ซม. $= 1,247.04$ ลบ.ซม.</p> <p>∴ ต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ประมาณ 1,248 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

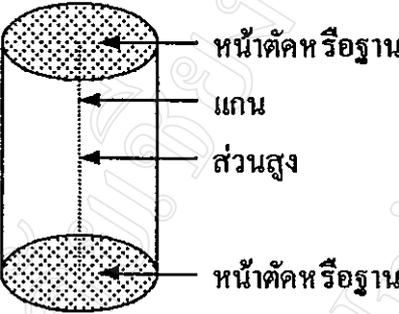
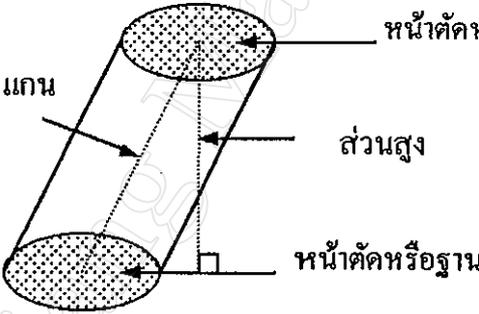
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 41 เซนติเมตร พื้นที่ผิวทั้งหมด</p> <p>วิธีทำ</p>  <p>เนื่องจากพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด</p> $= 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 41 \right)$ $= 1,476 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด</p> $= 18 \times 18$ $= 324 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ <p>พื้นที่ผิวของพีระมิด</p> $= 1,476 + 324 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$ $= 1,800 \quad \text{ตารางเซนติเมตร}$
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์แสดงการหาปริมาตร</p> <p>การหาปริมาตรจะต้องหาสูงตรง (\overline{EG}) ก่อน</p> <p>จากรูป $\triangle EGH$ เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> $EG^2 = 41^2 - \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $EG^2 = 1600$ $EG = 40 \quad \text{เซนติเมตร}$ <p>ปริมาตรของพีระมิด</p> $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $= \frac{1}{3} \times (18 \times 18) \times 40$ $= 4,320 \quad \text{ลูกบาศก์เซนติเมตร}$

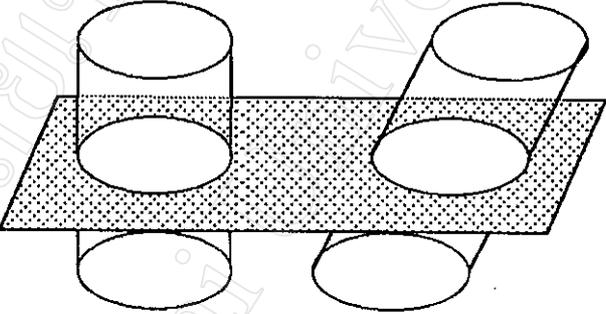
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์แสดงโจทย์ให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 6 นิ้ว มีเส้นยาว $\sqrt{34}$ นิ้ว จงหาปริมาตร</p>
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>หาพื้นที่ผิว</p> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก EBF</p> $EB^2 = EF^2 + FB^2$ $(\sqrt{34})^2 = EF^2 + 3^2$ $34 - 9 = EF^2$ $25 = EF^2$ $5 = EF$ <p>เนื่องจากพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด = $4 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 5 \right)$</p> $= 60 \text{ ตารางนิ้ว}$ <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด = $6 \times 6 = 36 \text{ ตารางนิ้ว}$</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิด = $60 + 36 = 96 \text{ ตารางนิ้ว}$</p> <p>หาปริมาตรของพีระมิด</p> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก EGH</p> $EG^2 = EH^2 - GH^2$ $EG^2 = 5^2 - 3^2$ $EG^2 = 16$ $EG = 4$ <p>ดังนั้น ส่วนสูงของพีระมิด = 4 นิ้ว</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>

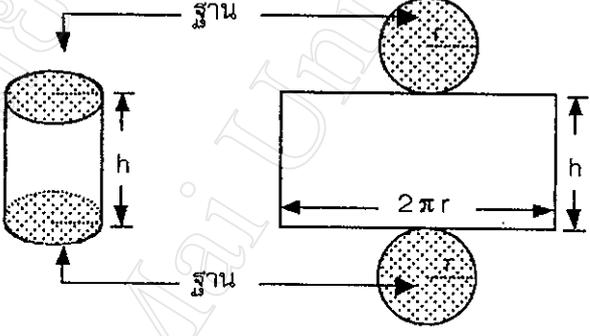
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของพีระมิด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ส่วนสูง} \\ &= \frac{1}{3} \times 6 \times 6 \times 4 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \\ &= 48 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \end{aligned}$ <p>10. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 32 เซนติเมตร และสั้นยาว 13 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของพีระมิดนี้</p>

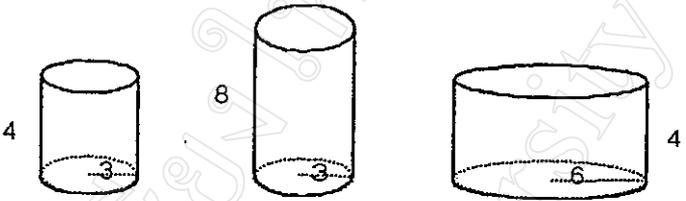
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 6 ทรงกระบอก

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอคำถาม นักเรียนลองคิดดูสิว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีรูปทรงกระบอกอยู่ มากน้อยเพียงใด</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของ บทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกส่วนต่างๆ ของทรงกระบอกได้ถูกต้อง 2. บอกความแตกต่างของทรงกระบอกตรง 3. หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียน ระลึกถึงพื้นฐานใน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงภาพรูปทรงกระบอกที่เห็นได้ในชีวิตประจำวัน</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>แก๊วน้ำ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ท่อระบายน้ำ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ถังเก็บน้ำ</p> </div> </div> <p>สิ่งของเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นทรงกระบอกทั้งสิ้น</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์นำเสนอรูปทรงกระบอกตรงและทรงกระบอกเอียง</p> <p>ทรงกระบอกตรง และทรงกระบอกเอียงมีสิ่งทีนักเรียนควรจะรู้จัก ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>แกน</p> <p>ส่วนสูง</p> <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>ทรงกระบอกตรง</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> <p>สังเกตให้ดี</p> <p>แกนและส่วนสูงเป็น ส่วนของเส้นตรงเดียว</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>แกน</p> <p>ส่วนสูง</p> <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>ทรงกระบอกเอียง</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> <p>สังเกตให้ดี</p> <p>แกนและส่วนสูงเป็น ส่วนของเส้นตรงคนละ เส้นกัน</p> </div> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. คอมพิวเตอร์สรุป ดังนี้</p> <p>ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดทรงสามมิติด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกทรงสามมิตินี้ว่า ทรงกระบอก</p> <p>6. คอมพิวเตอร์แสดงรูป พร้อมให้นักเรียนตอบคำถาม</p>  <p>1) นักเรียนคิดว่าพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดทั้งสองของทรงกระบอกเท่ากันหรือไม่</p> <p>2) สำหรับทรงกระบอกตรง ความยาวของแกนของทรงกระบอกกับความยาวของส่วนสูงเกี่ยวข้องกันอย่างไร</p> <p>3) สำหรับทรงกระบอกเอียง ความยาวของแกนทรงกระบอกกับความยาวของส่วนสูงเกี่ยวข้องกันอย่างไร</p> <p>7. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>8. คอมพิวเตอร์แสดงข้อความ ดังนี้</p> <p>“ในบทเรียนนี้ คำว่า ทรงกระบอก จะหมายถึงทรงกระบอกตรงเท่านั้น”</p> <p>9. คอมพิวเตอร์แสดงภาพ ดังนี้</p> <p>ถ้าทรงกระบอกทำด้วยกระดาษ แล้วตัดตามแนวส่วนสูงและคลี่ออกดังรูป</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>กระดาษที่คดแล้วจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวเท่ากับความยาวของเส้นรอบรูปวงกลมที่เป็นฐานและมีความกว้างเท่ากับ ความสูงของทรงกระบอก พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เรียกว่า พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ผลบวกของพื้นที่ผิวข้างกับพื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอก เรียกว่า พื้นที่ผิวของทรงกระบอก</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกระบอก = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐานทั้งสอง</p>  <p>ถ้าทรงกระบอกมีส่วนสูงยาว h และฐานมีรัศมียาว r จะได้</p> <p>พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก = $2\pi rh$</p> <p>พื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอก = $2\pi r^2$</p> <p>10. คอมพิวเตอร์สรุป ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกระบอก = $2\pi rh + 2\pi r^2$</p> <p>เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของทรงกระบอก</p> <p>และ h แทนความสูงของทรงกระบอก</p> </div>

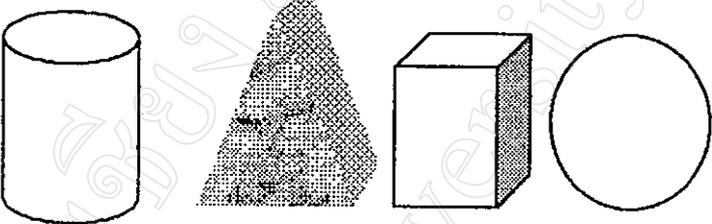
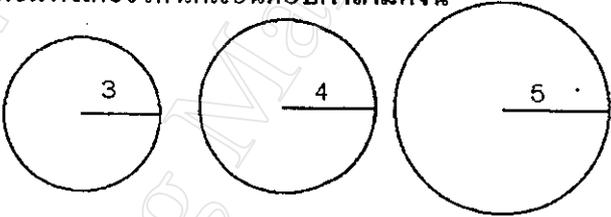
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน																
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>11. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ดังนี้</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>วิธีทำ จากสูตร พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก = $2\pi rh$</p> <table border="1" data-bbox="566 913 1327 1214"> <thead> <tr> <th>ทรงกระบอก</th> <th>รัศมี (r)</th> <th>ความสูง (h)</th> <th>พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รูปที่ 1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>$2\pi(3)(4)=24\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 2</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>$2\pi(3)(8)=48\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 3</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>$2\pi(6)(4)=48\pi$</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>สังเกตและวิเคราะห์</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีความสูงเป็นสองเท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 2) ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีรัศมีเป็น 2 เท่า ของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 <p>12. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ดังนี้</p> <p>นักเรียนคนหนึ่งต้องการนำกระดาษห่อของขวัญมาปิดด้านข้างกระป๋องนมใบหนึ่งซึ่งสูง 10 เซนติเมตร และรัศมีของกระป๋องเท่ากับ 5 เซนติเมตร จะต้องใช้กระดาษห่อของขวัญกว้างและยาวเท่าใด</p> <p><u>วิธีทำ</u> เนื่องจาก ต้องการนำกระดาษห่อของขวัญมาปิดด้านข้างกระป๋องนม แต่พื้นที่ผิวข้างของกระป๋องนม(ทรงกระบอก) = $2\pi rh$</p>	ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)	รูปที่ 1	3	4	$2\pi(3)(4)=24\pi$	รูปที่ 2	3	8	$2\pi(3)(8)=48\pi$	รูปที่ 3	6	4	$2\pi(6)(4)=48\pi$
ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)														
รูปที่ 1	3	4	$2\pi(3)(4)=24\pi$														
รูปที่ 2	3	8	$2\pi(3)(8)=48\pi$														
รูปที่ 3	6	4	$2\pi(6)(4)=48\pi$														

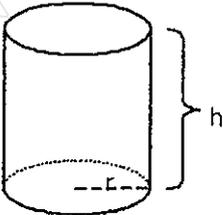
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>เมื่อ h แทนส่วนสูง ซึ่งโจทย์กำหนดให้เท่ากับ 10 เซนติเมตร r แทนรัศมีของฐาน ซึ่งโจทย์กำหนดให้เท่ากับ 5 เซนติเมตร</p>  <p style="text-align: center;">$2\pi r$</p> <p>ดังนั้น เราต้องใช้กระดาษห่อของขั้ววงกว้าง $h = 10$ เซนติเมตร และยาว $2\pi r = 2\pi(5) = 10\pi$</p> <p>สรุป ต้องใช้กระดาษห่อของขั้วขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร และ ยาว 10π เซนติเมตร</p> <p>13. คอมพิวเตอร์แสดงโจทย์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ กระป๋องรูปทรงกระบอกใบหนึ่งสูง 5 เซนติเมตร และรัศมีของฐาน ยาวเท่ากับ 2 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก</p> <p>14. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมอธิบาย</p> <p><u>วิธีทำ</u> จากสูตรการหาพื้นที่ผิวทรงกระบอก</p> $\text{พื้นที่ผิวทรงกระบอก} = 2\pi r^2 + 2\pi rh$  <p>โจทย์กำหนดให้ ทรงกระบอกสูง 5 เซนติเมตร นั่นคือ $h = 5$</p> <p>โจทย์กำหนดให้ รัศมีของฐานยาวเท่ากับ 2 เซนติเมตร นั่นคือ $r = 2$</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของทรงกระบอก} &= 2\pi(2^2) + 2\pi(2)(5) \\ &= 8\pi + 20\pi \\ &= 28\pi \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>สรุป พื้นที่ผิวของทรงกระบอกเท่ากับ 28π ตารางเซนติเมตร</p>

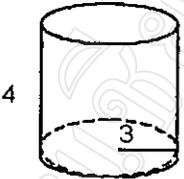
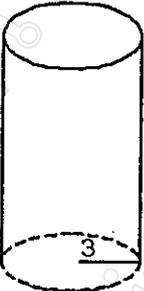
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ ๑ ช่วยให้จำและถ่ายถอด การเรียนรู้มากขึ้น	15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อ 1 และ 2

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 7 ปริมาตรของทรงกระบอก

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p> <p><u>ขั้นที่ 2</u> แข่งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอรูปทรงต่างๆ แล้วให้นักเรียนใช้ไม้สไลด์รูปทรงกระบอก</p>  <p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกระบอกได้</p> <p>3. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้</p>  <p>1. 2. 3.</p> <p>นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ _____ นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 2 มีพื้นที่เท่ากับ _____ นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 3 มีพื้นที่เท่ากับ _____</p> <p>4. คอมพิวเตอร์เฉลยพร้อมอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 150px; height: 150px; margin: 20px auto; padding: 10px; text-align: center;"> <p>สูตรพื้นที่วงกลม πr^2 เมื่อ $\pi \approx \frac{22}{7}$ r คือ รัศมี</p> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p data-bbox="240 994 376 1099">ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p data-bbox="612 456 1145 618">วงกลมที่ 1 $r = 3$ $\pi r^2 = \pi \times 3^2$ $= \pi \times 9$ $= 9\pi$</p> <p data-bbox="612 640 1145 801">วงกลมที่ 2 $r = 4$ $\pi r^2 = \pi \times 4^2$ $= \pi \times 16$ $= 16\pi$</p> <p data-bbox="612 824 1145 985">วงกลมที่ 3 $r = 5$ $\pi r^2 = \pi \times 5^2$ $= \pi \times 25$ $= 25\pi$</p> <p data-bbox="539 1003 1264 1048">5. คอมพิวเตอร์เสนอสูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอกดังนี้</p> <div data-bbox="683 1093 1273 1193" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p data-bbox="715 1122 1241 1167">ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน \times สูง</p> </div> <div data-bbox="836 1227 1059 1442" style="text-align: center; margin: 10px auto;">  </div> <p data-bbox="571 1473 1321 1644">แต่ฐานของทรงกระบอกเป็นวงกลม ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ πr^2 เมื่อ r คือ รัศมีของวงกลม และถ้าเราให้ h เป็นความสูงของ ทรงกระบอก จะได้ว่า ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 \times h$</p> <div data-bbox="815 1675 1305 1787" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p data-bbox="730 1733 1273 1778">นั่นคือ ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$</p> </div> <div data-bbox="544 1787 970 2018" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p data-bbox="619 1832 890 1921">จะใช้สูตรนี้ได้ต้องทราบว่า r กับ h คืออะไร</p> </div> <div data-bbox="991 1787 1406 2047" style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p data-bbox="1054 1832 1246 1921">r คือรัศมีของฐาน h คือความสูง</p> </div>

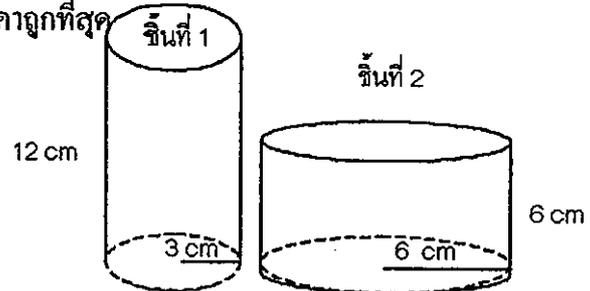
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน																
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาดังนี้</p> <p>ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของทรงกระบอกจากรูปที่ 1, 2 และ 3 ต่อไปนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 3</p> </div> </div> <p>วิธีทำ จากสูตร ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ทรงกระบอก</th> <th>รัศมี (r)</th> <th>ความสูง (h)</th> <th>ปริมาตร $\pi r^2 h$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รูปที่ 1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>$\pi (3^2)(4) = 36\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 2</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>$\pi (3^2)(8) = 72\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 3</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>$\pi (6^2)(4) = 144\pi$</td> </tr> </tbody> </table> <p>สังเกตและวิเคราะห์</p> <p>จากตัวอย่าง นักเรียนจะพบว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีความสูงเป็น 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีปริมาตรเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีรัศมีเป็น 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีปริมาตรเท่ากับ 4 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 	ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	ปริมาตร $\pi r^2 h$	รูปที่ 1	3	4	$\pi (3^2)(4) = 36\pi$	รูปที่ 2	3	8	$\pi (3^2)(8) = 72\pi$	รูปที่ 3	6	4	$\pi (6^2)(4) = 144\pi$
ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	ปริมาตร $\pi r^2 h$														
รูปที่ 1	3	4	$\pi (3^2)(4) = 36\pi$														
รูปที่ 2	3	8	$\pi (3^2)(8) = 72\pi$														
รูปที่ 3	6	4	$\pi (6^2)(4) = 144\pi$														

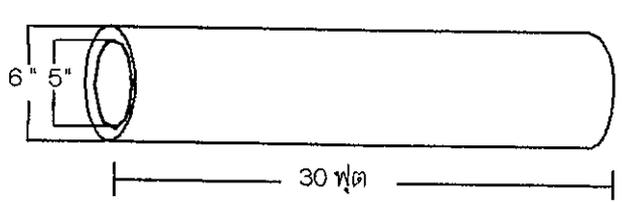
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์เสนอโจทย์ให้นักเรียนตอบคำถาม ให้นักเรียนหาปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1 และรูปที่ 2</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 2</p> </div> </div> <p>ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1 เท่ากับ _____ ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 2 เท่ากับ _____</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ เกี่ยวกับความถูกต้อง</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมอธิบายการหาคำตอบที่ถูกต้อง ทรงกระบอกรูปที่ 1</p> $r = 2, h = 5$ $\therefore \text{ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1} = \pi r^2 h = \pi(2^2)(5)$ $= 20\pi \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$ <p>ทรงกระบอกรูปที่ 1</p> $r = 5, h = 2$ $\therefore \text{ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1} = \pi r^2 h = \pi(5^2)(2)$ $= 50\pi \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ ทรงกระบอกตันมีพื้นที่ผิวข้าง 250 ตารางนิ้ว รัศมีของฐานยาว 5 นิ้ว จงหาปริมาตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายถอด การเขียนรูปร่างขึ้น</p>	<p>10. คอมพิวเตอร์เฉลย พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้</p> $\text{พื้นที่ผิวข้าง} = 2\pi rh$ $250 = 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times h$ $h = \frac{175}{22} \text{ เซนติเมตร}$ <p>ปริมาตรทรงกระบอก = $\pi r^2 h$</p> $= \frac{22}{7} \times 5 \times 5 \times \frac{175}{22} \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ $= 625 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>11. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>ผลไม้กระป๋องชนิดหนึ่งบรรจุในกระป๋องทรงกระบอก สลากที่ปิด ด้านข้างของกระป๋องนี้กว้าง 21 เซนติเมตร ยาว 88 เซนติเมตร กระป๋องนี้มีความจุเท่าไร</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 8 ปริมาตรของทรงกระบอก(ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงทรงกระบอกต่าง ๆ ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หาปริมาตรของทรงกระบอกได้ 2. นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกระบอกไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์เสนอการทบทวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก ดังนี้ ทรงกระบอกตันมีรัศมีของฐานยาว 5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร กระบอกตันนี้มีปริมาตรเท่าไร <u>วิธีทำ</u> จากโจทย์ $r = 5$ เซนติเมตร $h = 7$ เซนติเมตร จากสูตรปริมาตรของทรงกระบอก $= \pi r^2 h$ $= \pi(5^2)(7)$ $= 175\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา ถังดักน้ำรูปทรงกระบอก 2 ใบ มีความสูงเท่ากัน โดยที่ ใบแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว ใบที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว นำถังทั้งสองใบดักน้ำให้เต็ม แล้วนำไปเทใส่ถังรูปทรงกระบอกใบที่สาม ซึ่งปรากฏว่าเต็มพอดี ถังใบที่สามมีความสูงเท่ากับสองใบแรก จงหาปริมาตรของถังใบที่สาม <u>วิธีทำ</u> จากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้แสดงว่า ปริมาตรของน้ำในถังใบแรกรวมกับปริมาตรของน้ำในถังใบที่สองเท่ากับปริมาตรของน้ำในถังใบที่สาม</p>

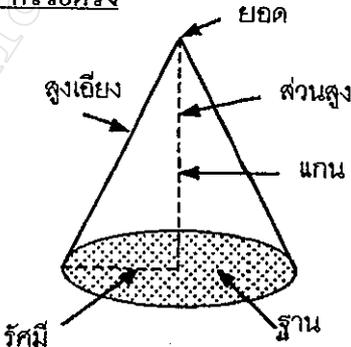
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>เนื่องจาก ปริมาตรของน้ำในแต่ละถังเท่ากับปริมาตรของถังในแต่ละใบ ดังนั้นเราจะหาปริมาตรของถังแต่ละใบ</p> <p>เนื่องจาก ถังทุกใบมีความสูงเท่ากัน สมมติให้ความสูงเท่ากับ h ถังใบแรก</p> <p>เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว แสดงว่า $r = 8$ นิ้ว ความสูงของถัง = h ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = 64\pi h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p><u>ถังใบที่สอง</u></p> <p>เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว แสดงว่า $r = 10$ นิ้ว ความสูงของถัง = h ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = 100\pi h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p>สรุป ปริมาตรของถังทั้งสองใบ = $64\pi h + 100\pi h$ $= 164$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p>แต่ปริมาตรของถังทั้งสองใบเท่ากับปริมาตรของถังใบที่สาม สมมติให้ถังใบที่สาม มีรัศมีเท่ากับ r นิ้ว</p> <p>ดังนั้น ปริมาตรของถังใบที่สาม = $\pi r^2 h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p>นั่นคือ $\pi r^2 h = 164\pi h$ $r^2 = 164$ $r = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}$ สรุปรัศมีของถังใบที่สาม เท่ากับ $2\sqrt{41}$ นิ้ว</p> <p>5. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา</p> <p>มีเค้กทรงกระบอกอยู่ 2 ชิ้น ดังรูป ถ้าเค้กชิ้นที่หนึ่งราคา 70 บาท ชิ้นที่สองราคา 135 บาท นักเรียนควรจะซื้อเค้กชิ้นใดจึงจะถือว่าซื้อได้ราคาถูกที่สุด</p> 

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>การที่จะบอกได้ว่า เค้กชิ้นใดราคาถูกที่สุด นักเรียนจะต้องนำ ปริมาตรของเค้กไปเทียบกับราคา</p> <p><u>เค้กชิ้นที่ 1</u></p> <p>จากรูป $r = 3$ และ $h = 12$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร $= \pi r^2 h = \pi (3^2)(12)$ $= 108\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก เค้กชิ้นที่หนึ่งราคา 70 บาท</p> <p>แสดงว่า เค้กปริมาตร 108π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา 70 บาท</p> <p>ดังนั้น เค้กปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา $\frac{70}{108}$ บาท ≈ 0.648 บาท</p> <p><u>เค้กชิ้นที่ 2</u></p> <p>จากรูป $r = 6$ และ $h = 6$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร $= \pi r^2 h = \pi (6^2)(6)$ $= 216\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก เค้กชิ้นที่สองราคา 135 บาท</p> <p>แสดงว่า เค้กปริมาตร 216π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา 135 บาท</p> <p>ดังนั้น เค้กปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา $\frac{135}{216}$ บาท ≈ 0.625 บาท</p> <p>สรุป เค้กที่มีปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ชิ้นที่หนึ่งจะมีราคาแพงกว่าชิ้นที่สอง ดังนั้น เราควรซื้อเค้กชิ้นที่สอง</p> <p>6. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้</p> <p>ท่อส่งน้ำรูปทรงกระบอกท่อนึงยาว 30 ฟุต เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นขอบนอกของท่อเท่ากับ 6 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นขอบในของท่อเท่ากับ 5 นิ้ว จงหาปริมาตรของท่อน้ำของท่อ</p> 

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมแสดงวิธีคิด</p> <p>วิธีทำ จากรูป นักเรียนจะพบว่า ปริมาตรของความหนาของท่อเกิดจาก ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว <u>ลบด้วย</u> ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว</p> <p>พิจารณา ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จะพบว่า $r = 3$ นิ้ว และ $h = 30$ ฟุต = 360 นิ้ว</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = \pi (3^2)(360) = 3,240\pi$</p> <p>พิจารณา ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว จะพบว่า $r = \frac{5}{2}$ นิ้ว และ $h = 30$ ฟุต = 360 นิ้ว</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = \pi (\frac{5}{2})^2 (360) = 2,250\pi$</p> <p>$\therefore$ ปริมาตรของความหนาของท่อ = $3,240\pi - 2,250\pi$ $= 990\pi$</p> <p>สรุป ปริมาตรของความหนาของท่อเท่ากับ 990π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>แท่งตะกั่วทรงกระบอกตัน 2 แท่ง แท่งแรกมีรัศมี 6 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร แท่งที่สองมีรัศมี 8 เซนติเมตร ยาว 18 เซนติเมตร ถ้านำมาหลอมเป็นแท่งเดียวจะได้ตะกั่วทรงกระบอกยาว 11 เซนติเมตรพอดี จงหาว่าตะกั่วแท่งใหม่มีรัศมียาวกี่เมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ ๑</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอ การเขียนรู้</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ปริมาตรตะกั่ว 2 แท่ง</p> $= (\pi \times 6 \times 6 \times 12) + (\pi \times 8 \times 8 \times 18) \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ $= 1,584\pi \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>ปริมาตรตะกั่วแท่งใหม่ = $\pi \times r \times r \times 11$</p> $1,584\pi = \pi \times r \times r \times 11$ $\frac{1584\pi}{11\pi} = r \times r$ $144 = r \times r$ $12 = r$ <p>ตะกั่วแท่งใหม่มีรัศมียาว 12 เซนติเมตร</p> <p>10. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>ท่อโลหะทรงกระบอกกลวงมีรัศมีวงกลมภายนอก 21 เซนติเมตร รัศมีภายใน 14 เซนติเมตร ท่อยาว 30 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวและ ปริมาตรของโลหะที่ใช้ทำท่อนี้</p>

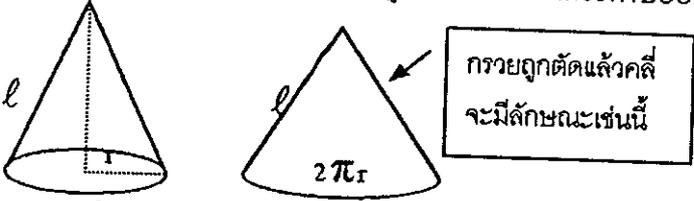
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 9 ส่วนต่างๆ ของกรวย

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ ในชีวิตประจำวันเราพบเห็นรูปกรวยจากสิ่งใดบ้าง</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกส่วนต่างๆ ของกรวยได้ถูกต้อง 2. บอกความแตกต่างของกรวยตรงและกรวยเอียงได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงภาพกรวยดังนี้</p>  <p>นักเรียนทราบหรือไม่ว่าส่วนใดคือรูปกรวย</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงคำตอบ หมวก</p> <p>5. คอมพิวเตอร์แสดงรูปกรวยตรงและกรวยเอียง ดังนี้</p> <p><u>แบบที่ 1 กรวยตรง</u></p>  <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>แกนและส่วนสูงเป็นเส้นตรงเดียวกัน</p> </div> <p>ลักษณะที่น่าสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนสูงจะเป็นเส้นเดียวกับแกน 2. สูงเอียงทุกเส้นยาวเท่ากัน

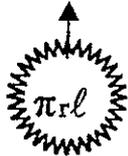
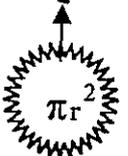
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p><u>แบบที่ 2 กรวยเอียง</u></p> <p>ลักษณะที่น่าสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนสูงไม่ได้อยู่ที่แกน 2. สูงเอียงทุกเส้นไม่ได้ยาวเท่ากันหมด <p>6. คอมพิวเตอร์แสดงรูปกรวยพร้อมทั้งสรุป</p> <p>ลักษณะของกรวย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม 2. มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน 3. เส้นที่เชื่อมยอดแหลมกับจุดบนขอบของฐาน ต้องเป็นเส้นตรงทั้งสิ้น <p>ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกทรงสามมิตินั้นว่า <i>กรวย</i></p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดดังนี้</p> <p>รูปใดที่เป็นรูปกรวยบ้าง</p>

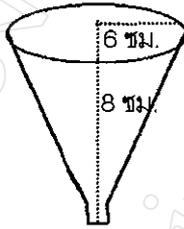
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
<u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ	8. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
<u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม	9. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่มีลักษณะคล้ายรูปกรวยมา 5 ชื่อ
<u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น	10. คอมพิวเตอร์สรุปลักษณะเกี่ยวกับรูปกรวย

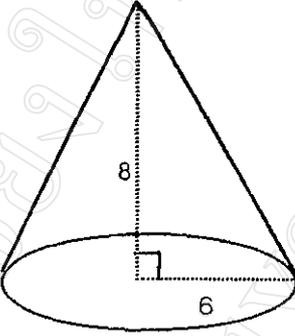
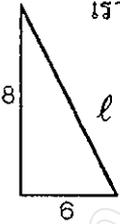
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 10 พื้นที่ผิวของกรวย

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอคำถาม ดังนี้ ถ้าเราจะทำหมวกกระดาษรูปกรวยในงานปีใหม่ เราจะใช้กระดาษเท่าไรถึงจะทำหมวกรูปกรวยได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของกรวยตรงได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาบททวนเรื่องส่วนต่างๆ ของกรวยและการหาพื้นที่วงกลม และทฤษฎีบทพีทาโกรัส</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงรูปกรวย ดังนี้</p> <p><u>แบบที่ 1 กรวยตรง</u></p>  <p>พื้นที่ผิวของกรวยจะมีสองส่วน คือ ส่วนแรกเป็นพื้นที่ผิวข้าง ส่วนที่สองเป็นพื้นที่ฐาน เราจะแยกหาพื้นที่ในแต่ละส่วนดังนี้</p> <p>1. พื้นที่ผิวข้าง</p> <p>กรวยกระดาษฐานเป็คอันหนึ่งซึ่งมีรัศมีที่ฐานยาว r หน่วย และสูงเอียงยาวเท่ากับ l หน่วย</p> <p>ถ้าตัดกรวยกระดาษอันนี้ตามแนวสูงเอียง แล้วคลี่กระดาษออกด้งรูป</p>  <p>กรวยถูกตัดแล้วคลี่ จะมีลักษณะเช่นนี้</p> <p>ความยาวของเส้นโค้งนี้จะเท่ากับความยาวของเส้นรอบวงของกรวยที่ยังไม่ได้คลี่</p>

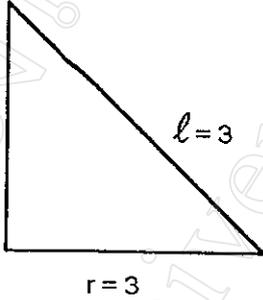
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>นักเรียนจะพบว่า พื้นที่ผิวข้างของกรวย ก็คือ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งนั่นเอง</p> <p>ในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งดังกล่าว เราสามารถทำได้ โดยการทำรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งดังกล่าวให้เป็นส่วนหนึ่งของรูปวงกลม และใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน ดังนี้</p> <div style="text-align: center;">  </div> $\frac{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง}}{\text{พื้นที่ของรูปวงกลม}} = \frac{\text{ความยาวของฐานโค้ง}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวง}}$ $\frac{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง}}{\pi l^2} = \frac{2\pi r}{2\pi l}$ <p>(วงกลมมีรัศมีเท่ากับ 1 หน่วย)</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง} &= \frac{2\pi r}{2\pi l} \times \pi l^2 \\ &= \pi r l \end{aligned}$ <p>แต่เนื่องจาก r คือ รัศมีของฐานกรวย l คือ สูงเอียงของกรวย ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง $= \pi \times \text{รัศมีของฐานกรวย} \times \text{สูงเอียงของกรวย}$</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>สรุป</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi \times$ รัศมีของฐานกรวย \times สูงเอียงของกรวย $= \pi r l$</p> </div> <p>2. พื้นฐาน</p> <p>เพราะว่า ฐานของกรวยเป็นรูปวงกลม และ r แทน รัศมีของฐานกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> <p>ดังนั้น พื้นฐานของกรวย = $\pi \times (\text{รัศมีของฐานกรวย})^2$</p> <p>สรุป</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ฐานของกรวย = $\pi \times (\text{รัศมีของฐานกรวย})^2$ $= \pi r^2$</p> </div> <p>เนื่องจาก $\text{พื้นที่ผิวกรวย} = \text{พื้นที่ผิวข้างของกรวย} + \text{พื้นที่ฐาน}$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\pi r l$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>πr^2</p> </div> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>นั่นคือ $\text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2$ เมื่อ r แทน รัศมีของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> </div>

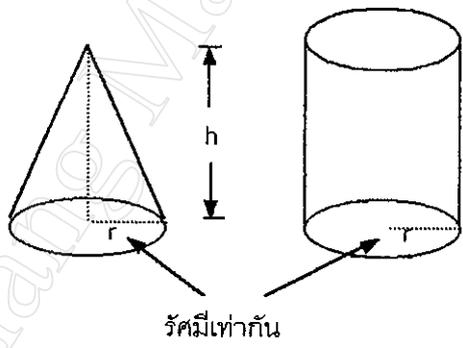
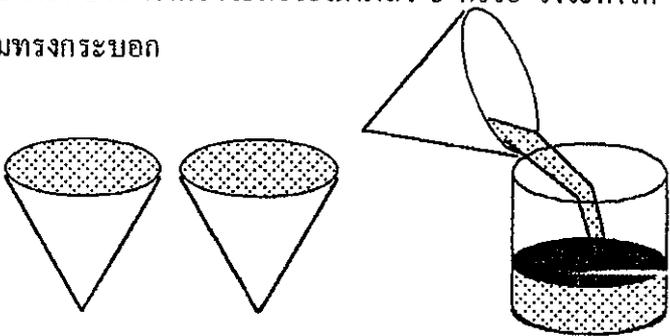
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. คอมพิวเตอร์แสดงโจทย์เกี่ยวกับพื้นที่ผิวของกรวย ดังนี้ กรวยสำหรับกรอกน้ำอันหนึ่งสูง 8 เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร คำนวณ</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>มีกรวยที่ทำด้วยกระดาษกรองน้ำวางซ้อนพอดือคู่ด้านในเพื่อใช้ในการกรองน้ำ อยากทราบว่ากรวยกระดาษกรองน้ำจะมีพื้นที่เท่าไร</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้สูงเอียงของกรวยยาว l เซนติเมตร</p> <p>รัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร</p> <p>กรวยสูง 8 เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น $l^2 = 8^2 + 6^2$</p> $l^2 = 100$ $l = 10 \text{ เซนติเมตร}$ <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi r l$</p> <p>เมื่อ l เป็นความยาวของสูงเอียงของกรวยและ r เป็นรัศมีของฐานกรวย</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi \times 6 \times 10$</p> $= 60\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>ฉะนั้น กรวยกระดาษกรองน้ำมีพื้นที่ 60π ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>ตอบ</u> 60π ตารางเซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. จงหาพื้นที่ผิวกรวยซึ่งมีรัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร และมีส่วนสูง 8 เซนติเมตร ดังรูป</p> 
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. <u>วิธีทำ</u> จากรูป สมมติให้ l เป็นสูงเอียงของกรวย เราสามารถหาสูงเอียงได้โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้</p>  $l^2 = 8^2 + 6^2$ $l^2 = 64 + 36$ $l^2 = 100 ; l = 10 \text{ เซนติเมตร}$ <p>แสดงว่า กรวยดังกล่าวมีสูงเอียงเท่ากับ 10 เซนติเมตร และรัศมีของฐานเท่ากับ 6 เซนติเมตร</p> $\therefore \text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2$ $= \pi(6)(10) + \pi(6^2)$ $= 60\pi + 36\pi = 96\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p><u>สรุป</u> พื้นที่ผิวกรวยดังกล่าวเท่ากับ 96π ตารางเซนติเมตร</p>

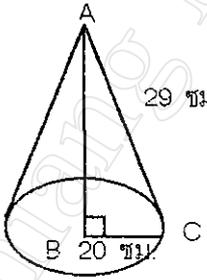
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน																				
<p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดดังนี้</p> <p>ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย h แทน ความสูงของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> <p>จงเติมข้อมูลเกี่ยวกับกรวยในช่องว่างนอกตารางต่อไปนี้</p> <table border="1" data-bbox="576 674 1350 913"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>h</th> <th>l</th> <th>พื้นที่ผิวข้าง</th> <th>พื้นที่ผิว</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td>13</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว	4	3				8	6				12		13		
R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว																	
4	3																				
8	6																				
12		13																			
<p>ขั้นที่ 9 ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบพร้อมทั้งคำถามให้นักเรียนปฏิบัติ</p> <table border="1" data-bbox="576 1025 1350 1265"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>h</th> <th>l</th> <th>พื้นที่ผิวข้าง</th> <th>พื้นที่ผิว</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>20π</td> <td>36π</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>80π</td> <td>144π</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>156π</td> <td>300π</td> </tr> </tbody> </table> <p>10. นักเรียนตอบคำถามดังนี้</p> <p>นักเรียนคนหนึ่งได้นำใบตองมาทำเป็นกรวยโดยมีรัศมีของฐานเท่ากับ 3 นิ้ว และมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่ากับ 21π ตารางนิ้ว จงหาความสูงของกรวย</p> <p><u>เฉลย</u> ให้ r แทน รัศมีของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> $\therefore \text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2$ <p>แต่โจทย์กำหนดให้ $r = 3$ และพื้นที่ผิวเท่ากับ 21π ตารางนิ้ว</p> <p>นั่นคือ $\pi r l + \pi r^2 = 21\pi$</p> $3\pi l + 9\pi = 21\pi \quad (r=3)$ $3\pi l = 12\pi$ $l = 4$ <p>แสดงว่า สูงเอียงของกรวยเท่ากับ 4 นิ้ว</p>	R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว	4	3	5	20π	36π	8	6	10	80π	144π	12	5	13	156π	300π
R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว																	
4	3	5	20π	36π																	
8	6	10	80π	144π																	
12	5	13	156π	300π																	

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p data-bbox="576 443 1182 488">นำสูงเอียง และรัศมีของกรวย มาหาความสูงได้ดังนี้</p>  <p data-bbox="603 1016 963 1061">ให้ x แทน ความสูงของกรวย</p> <p data-bbox="611 1077 916 1122">จากรูป $l^2 = x^2 + r^2$</p> <p data-bbox="715 1144 895 1189">$16 = x^2 + 9$</p> <p data-bbox="708 1211 815 1256">$x^2 = 7$</p> <p data-bbox="724 1279 847 1323">$x = \sqrt{7}$</p> <p data-bbox="603 1330 1091 1375">นั่นคือ สูงตรงของกรวยเท่ากับ $\sqrt{7}$ นิ้ว</p>

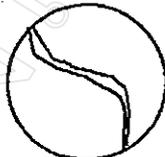
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 11 ปริมาตรของกรวย

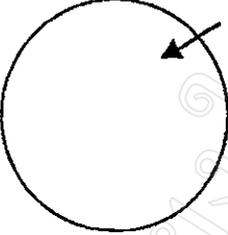
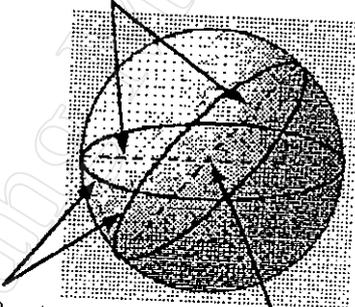
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงคำถาม ดังนี้ ถ้านักเรียนซื้อไอศกรีม นักเรียนคิดว่า ถ้วยใดใส่ไอศกรีมได้มากที่สุด </p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แข่งจุดประสงค์ของ บทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์บนหน้าจอ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของกรวยตรงได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึก ถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาบททวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงเนื้อหาดังรูป ถ้าเราสร้างกรวยและทรงกระบอกโดยให้มีพื้นที่ฐานและความสูงเท่ากัน ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  <p>รัศมีเท่ากัน</p> </div> <p>ถ้าเราใช้กรวยดังกล่าวใส่น้ำให้เต็มแล้วนำไปใส่ลงในทรงกระบอก นักเรียนจะพบว่า เราต้องใช้กรวยใส่น้ำถึง 3 กรวย จึงจะทำให้ น้ำเต็มทรงกระบอก</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>ต้องใช้น้ำ 3 กรวย เทใส่กระบอกน้ำจึงเต็มกระบอกพอดี</p> </div>

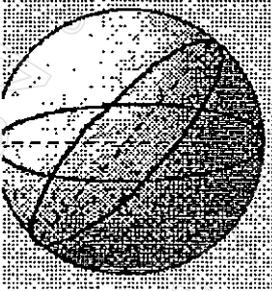
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>5. จากการปฏิบัติดังกล่าวทำให้เราทราบว่า</p> <p>ปริมาตรของกรวย 3 กรวย = ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>ปริมาตรของกรวย 1 กรวย = $\frac{1}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>แต่ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3} \pi r^2 h$</p> <p>เมื่อ r แทน รัศมีของฐาน h แทน ความสูงของกรวย</p>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของกรวย ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวยซึ่งรัศมีของฐานเท่ากับ 3 นิ้ว และสูง 4 นิ้ว</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย h แทน ความสูงของกรวย</p> <p>จากโจทย์กำหนด r=3 และ h=4</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \pi (3)^2 (4) \\ &= 12\pi \end{aligned}$ <p>นั่นคือ ปริมาตรของกรวยเท่ากับ 12π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์แสดงคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวย ซึ่งรัศมีของฐานเท่ากับ 8 เซนติเมตร และสูง 6 เซนติเมตร</p> <p>กรวยนี้มีปริมาตร _____ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้</p> <p>วิธีทำ ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย</p> <p>h แทน ความสูงของกรวย</p> <p>จากโจทย์กำหนด $r = 8$ และ $h = 6$</p> $\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $= \frac{1}{3} \pi (8)^2 (6)$ $= 128\pi \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$ <p>นั่นคือ ปริมาตรของกรวยเท่ากับ 128π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวย ซึ่งมีรัศมีของฐานกรวยยาว 20 เซนติเมตร สูงเอียง 29 เซนติเมตร</p> <p>10. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>จากรูป \triangleมุมฉาก ABC</p> $AB^2 = 29^2 - 20^2$ $AB = 21 \text{ เซนติเมตร}$ <p>ความสูงของกรวย 21 เซนติเมตร</p> $\text{ปริมาตรของกรวย} = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 20 \times 20 \times 21$ $= 8,800 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ </div> </div>
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอดการเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>11. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>กรวยตันอันหนึ่ง วัดความยาวสูงเอียงได้ 25 เซนติเมตร ถ้าพื้นที่ผิวด้านข้างของกรวยนี้เท่ากับ 550 ตารางเซนติเมตร จงหาปริมาตรของกรวยนี้</p>

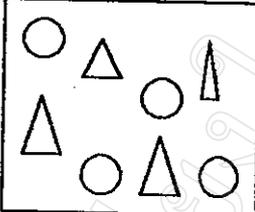
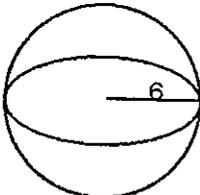
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 12 ทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน						
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์แสดงรูปร่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับทรงกลม ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ลูกฟุตบอล</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ลูกเทนนิส</p> </div> </div> <p>2. รูปเหล่านี้ล้วนแต่มีลักษณะเป็นทรงกลมทั้งสิ้น</p>						
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกบทนิยามของทรงกลมได้ 2. บอกส่วนต่างๆ ของทรงกลมได้ 						
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนเลือกสิ่งที่มีลักษณะคล้ายทรงกลมจากตารางดังนี้</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>ลูกปิงปอง</td> <td>กล่องผงซักฟอก</td> <td>ลูกบาสเกตบอล</td> </tr> <tr> <td>ไม้บรรทัด</td> <td>เหรียญบาท</td> <td>ดินสอ</td> </tr> </tbody> </table>	ลูกปิงปอง	กล่องผงซักฟอก	ลูกบาสเกตบอล	ไม้บรรทัด	เหรียญบาท	ดินสอ
ลูกปิงปอง	กล่องผงซักฟอก	ลูกบาสเกตบอล					
ไม้บรรทัด	เหรียญบาท	ดินสอ					
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>5. ของที่มีลักษณะเป็นทรงกลมจะมีลักษณะดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ 2. จุดทุกจุดที่อยู่บนผิวโค้งจะอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากันเสมอ <p>(อุปกรณ์กีฬาหลายชนิดมีลักษณะคล้ายทรงกลม (ผิวไม่เรียบ) เช่น ลูกฟุตบอล ลูกบาสเกตบอล ลูกเทนนิส เป็นต้น)</p>						

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้ตอน
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงทรงกลม ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> <p>เราเรียกจุดคงที่ว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม เรียกระยะที่เท่ากันว่า รัศมีของทรงกลม</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์แสดงส่วนต่างๆ ของทรงกลม ดังนี้</p> <p style="text-align: center;">เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมใหญ่</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">จุดศูนย์กลาง</p> <p>วงกลมที่เรียกว่าวงกลมใหญ่ (ดังรูป) เป็นวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลมนั้น</p>

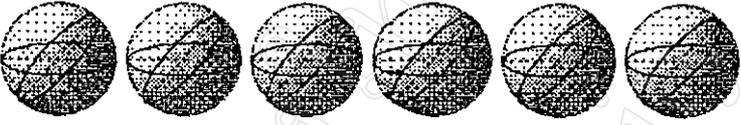
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์เสนอรูปทรงกลม พร้อมให้นักเรียนคลิกส่วนต่างๆ ของทรงกลม</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 2. จุดศูนย์กลาง
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>“นักเรียนลองคิดดูสิว่าในชีวิตประจำวัน สิ่งใดที่เป็นทรงกลมบ้าง”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายถอดการเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. คอมพิวเตอร์สรุปเกี่ยวกับลักษณะของทรงกลม</p>

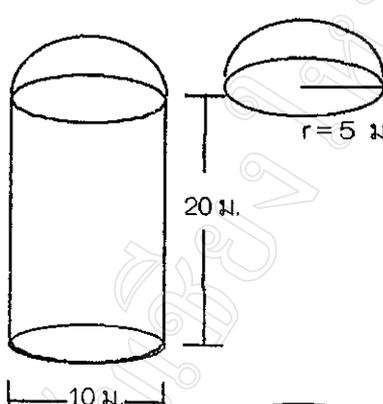
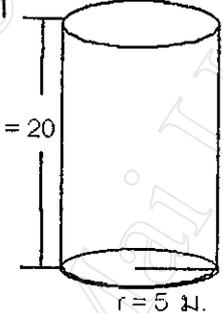
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 13 พื้นที่ผิวของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>ในภาพนี้มีทรงกลมกี่รูป</p> </div> </div>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์ทบทวนการหาพื้นที่วงกลมและเส้นรอบรูปวงกลม</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหา ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลมเป็นดีเท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม ซึ่งมีรัศมีเท่ากับรัศมีของทรงกลมนั้น</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. จะได้ว่า</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> $\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$ <p>เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์แสดงการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม จงหาพื้นที่ผิวของทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p> <p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p><u>วิธีทำ</u> เนื่องจาก ทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร ($r=6$) ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ = $4\pi(6^2)$ = 144π ตารางเซนติเมตร สรุป พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับ 144π ตารางเซนติเมตร</p> <p>7. คอมพิวเตอร์แสดงคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ จงหาพื้นที่ผิวของทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร</p> <p>8. คอมพิวเตอร์เฉลยและอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง <u>วิธีทำ</u> เนื่องจาก ทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร ($r=4$) ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ = $4\pi(4^2)$ = 64π ตารางเซนติเมตร สรุป พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับ 64π ตารางเซนติเมตร</p> <p>9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ก ข้อ 1-2</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนลาบที่ 14 พื้นที่ผิวของทรงกลม

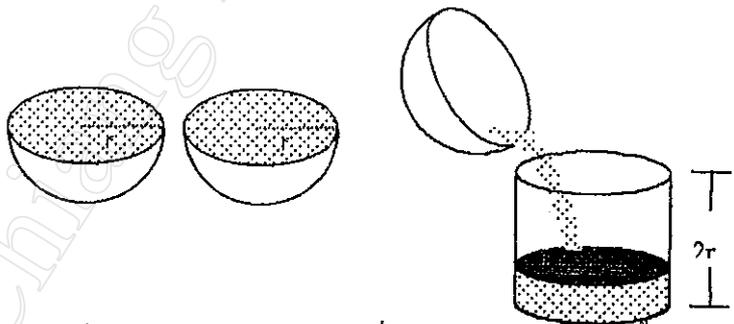
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอรูปทรงกลมที่หมุนได้ ดังนี้</p>  <p>ทรงกลมหมุนที่หน้าจอคอมพิวเตอร์</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แจ้งจุดประสงค์ ดังนี้</p> <p>เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้</p> <p>3. คอมพิวเตอร์ทบทวนสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลมเป็นสี่เท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม ซึ่งมีรัศมีเท่ากับรัศมีของทรงกลมนั้น</p> </div>
	<p>ให้รัศมีของทรงกลม = รัศมีของวงกลม = r</p> <p>จากความรู้เกี่ยวกับวงกลม พื้นที่ของวงกลม = πr^2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์เสนอตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวทรงกลม ดังนี้</p> <p>คลังสินค้าแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก และส่วนบนเป็นครึ่งทรงกลม ถ้าเราต้องการทาสีภายนอกคลังสินค้าแห่งนี้ทั้งหมด โดยที่ต้องเสียค่าจ้างทาสีตารางเมตรละ 2 บาท เราจะต้องเสียค่าจ้างทั้งหมดเท่าไร (ให้ $\pi = 3.14$)</p> <p><u>วิธีทำ</u> ในการหาพื้นที่ที่จะใช้ทาสีทั้งหมด นักเรียนต้องแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ในรูปทรงกระบอก อีกส่วนหนึ่งอยู่ในรูปครึ่งทรงกลม</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>จากรูป $r = \frac{10}{2} = 5$ และ $h = 20$</p> <p>ครึ่งทรงกลม</p> <p>พื้นที่ผิวทรงกลม = $4\pi r^2 = 4\pi(5^2)$ = 100π ตารางเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลม = $\frac{100\pi}{2} = 50\pi$ (ไม่รวมหน้าตัด)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ทรงกระบอก</p> <p>พื้นที่ผิวข้าง = $2\pi rh = 2\pi(5)(20)$ = 200π ตารางเมตร</p> </div> </div> <p>สรุป พื้นที่ที่จะต้องทาสีทั้งหมด = $50\pi + 200\pi$ = 250π ตารางเมตร</p> <p>เสีค่าทาสีตารางเมตรละ 2 บาท</p> <p>\therefore เสีค่าทาสีทั้งหมด = $250\pi \times 2 \approx 250 \times (3.14) \times 2 \approx 1,570$ ดังนั้น เสีค่าทาสีประมาณ 1,570 บาท</p> <p>5. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม ดังนี้</p> <p>โคมไฟทองเหลืองมีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลมที่มีรัศมีภายนอกยาว 15 เซนติเมตร โคมไฟทองเหลืองนี้มีพื้นที่ผิวภายนอกที่ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>วิธีทำ</u> โคมไฟทองเหลืองมีรัศมีภายนอกยาว 15 เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$</p> <p>เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลมของโคมไฟทองเหลือง</p> $= \frac{4\pi(15)^2}{2} \text{ ตารางเซนติเมตร}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	$= 2\pi(15)^2 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $= 450\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $\approx 450 \times 3.14 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $\approx 1413 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>ดังนั้น โคมไฟทองเหลืองมีพื้นที่ผิวภายนอกประมาณ 1,413 ตารางเซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>5. คอมพิวเตอร์เสนอคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ จงหรัศมีของทรงกลมซึ่งมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 256π ลูกบาศก์นิ้ว รัศมีของทรงกลม เท่ากับ _____ นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์เฉลยและอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง <u>วิธีทำ</u> ให้ r แทน รัศมีของทรงกลม พื้นที่ผิวของทรงกลม $= 4\pi r^2$ แต่โจทย์ กำหนดให้พื้นที่ผิวเท่ากับ 256π $\therefore 4\pi r^2 = 256\pi$ $r^2 = \frac{256\pi}{4\pi} = 64$ $r = 8$ นั่นคือ รัศมีของทรงกลมเท่ากับ 8 นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้ ทรงกลมลูกหนึ่ง มีรัศมีเป็นสองเท่าของทรงกลมอีกลูกหนึ่ง จงเปรียบเทียบปริมาตรของทรงกลมทั้งสองลูก <u>วิธีทำ</u> ให้ทรงกลมลูกเล็กมีปริมาตร x เซนติเมตร ดังนั้นทรงกลมลูกใหญ่มีปริมาตร $2x$ เซนติเมตร สูตร หาปริมาตรของทรงกลม $= \frac{4}{3}\pi r^3$ ปริมาตรของทรงกลมลูกเล็ก (V_1) $= \frac{4}{3}\pi x^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ปริมาตรของทรงกลมลูกใหญ่ (V_2) $= \frac{4}{3}\pi (2x)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายถอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p style="text-align: center;">กิจกรรมการเรียนรู้</p> $= \frac{32}{3} \pi r^3 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>ดังนั้น $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{4}{3} \pi r^3}{\frac{32}{3} \pi r^3}$</p> $= \frac{4}{3} \pi r^3 \times \frac{3}{32 \pi r^3}$ $= 1:8$ <p>9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4ก ข้อ 3-5</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 15 ปริมาตรของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์เสนอคำถามว่าในชีวิตประจำวันเรามีอะไรบ้างที่มีลักษณะคล้ายทรงกลม</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์ทบทวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงเนื้อหา ดังนี้ ถ้านักเรียนนำครึ่งทรงกลม ซึ่งรัศมีเท่ากับ r เซนติเมตร ตักน้ำให้เต็มแล้วเทใส่ทรงกระบอกซึ่งมีรัศมีของฐานเท่ากับ r เซนติเมตร และมีความสูง $2r$ เซนติเมตร ดังรูป</p>  <p>นักเรียนจะพบว่า เราต้องใช้ครึ่งทรงกลมดังกล่าวตักน้ำให้เต็มถึง 3 ครั้ง แล้วนำไปเทใส่ทรงกระบอกดังกล่าว น้ำจึงจะเต็มทรงกระบอกพอดี</p>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. จากการทดลองแสดงว่า</p> <p>3 เท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลม = ปริมาตรของทรงกระบอก</p> $\text{ปริมาตรของครึ่งทรงกลม} = \frac{1}{3} \text{ ปริมาตรของทรงกระบอก}$ <p>2 เท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลม = $\frac{2}{3}$ ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>นั่นคือ ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{2}{3}$ ปริมาตรของทรงกระบอก</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>จากสูตรหาปริมาตรของทรงกระบอก ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$ แต่ทรงกระบอกดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ r และความสูง(h) เท่ากับ $2r$ ดังนั้นปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 (2r) = 2\pi r^3$ ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{2}{3}(2\pi r^3) = \frac{4}{3}\pi r^3$</p> <p>6. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของทรงกลม ดังนี้ จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร <u>วิธีทำ</u> เนื่องจากทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร แสดงว่า $r = 4$</p> <p>จากสูตร ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3}\pi r^3$ $= \frac{4}{3}\pi(4)^3$ $= \frac{256}{3}\pi$</p> <p>นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{256}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p>ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>7. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร</p> <p>8. คอมพิวเตอร์เฉลยพร้อมอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้ <u>วิธีทำ</u> เนื่องจากทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร แสดงว่า $r = 6$</p> <p>จากสูตร ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3}\pi r^3$ $= \frac{4}{3}\pi(6)^3$ $= \frac{864}{3}\pi$</p> <p>นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{864}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
<u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้งานและถ่ายถอด การเรียนรู้มากขึ้น	9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4ข ข้อ 1-4

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Chiang Mai University

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนลาบที่ 16 ปริมาตรของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. คอมพิวเตอร์ตั้งทักทายว่า “เมื่อคาบที่แล้วเราเรียนเรื่องปริมาตรของทรงกลม คราวนี้เราจะมา ประยุกต์โจทย์ที่เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลมกันบ้าง”</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แข่งจุดประสงค์ของบท เรียน</p>	<p>2. คอมพิวเตอร์แสดงจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้สามารถหาปริมาตรของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึก ถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. คอมพิวเตอร์ทบทวนการหาปริมาตรทรงกลม ดังนี้</p> $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ <p>ถ้าทรงกลมมีรัศมีเท่ากับ 3 เซนติเมตร จะมีปริมาตร ดังนี้</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3}\pi(3)^3 \\ &= \frac{108}{3}\pi \end{aligned}$ <p>นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{108}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. คอมพิวเตอร์แสดงตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม ดังนี้</p> <p>ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความของ เส้นผ่านศูนย์กลางของโลก จงหาว่าปริมาตรของดวงจันทร์เป็นเศษส่วน เท่าไรของปริมาตรโลก</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้เส้นผ่านศูนย์กลางของโลกยาว $2r$ กิโลเมตร ดังนั้น เส้นผ่านศูนย์กลางของดวงจันทร์ยาว $\frac{1}{4}(2r) = \frac{r}{2}$ กิโลเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <p>และรัศมีของดวงจันทร์ = $\frac{1}{2} \frac{r}{2} = \frac{r}{4}$ กิโลเมตร</p> <p>เนื่องจากปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3} \pi r^3$</p> <p>เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> <p>ดังนั้น ปริมาตรของโลก $\frac{4}{3} \pi r^3$ ลูกบาศก์กิโลเมตร</p> <p>และ ปริมาตรของดวงจันทร์ = $\frac{4}{3} \pi \left(\frac{r}{4}\right)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p style="text-align: center;">$= \frac{1}{64} \left(\frac{4}{3} \pi r^3\right)$ ลูกบาศก์กิโลเมตร</p> <p>ดังนั้น ดวงจันทร์มีปริมาตรเป็น $\frac{1}{64}$ ของปริมาตรโลก</p> <p>5. คอมพิวเตอร์แสดงโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทรงกลม ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของทรงกลม ซึ่งมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 81π ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r เป็นรัศมีของทรงกลม ดังกล่าว</p> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวของทรงกลม = 81π</p> <p style="text-align: center;">นั่นคือ $4\pi r^2 = 81\pi$</p> <p style="text-align: center;">$r^2 = 81\pi$</p> <p style="text-align: center;">$r^2 = \frac{81}{4}$</p> <p style="text-align: center;">$r = \frac{9}{2} = 4.5$ เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจากปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3} \pi r^3$</p> <p style="text-align: center;">$= \frac{4}{3} \pi (4.5)^3$</p> <p style="text-align: center;">$= 121.5\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ 121.5π ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

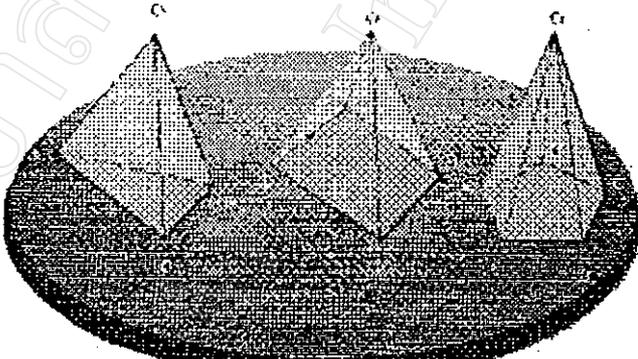
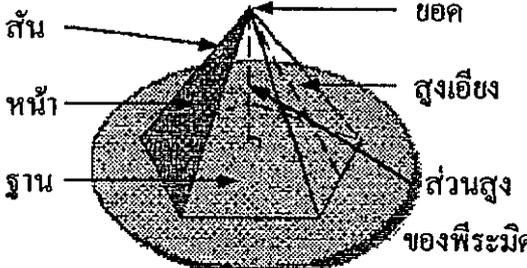
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p> <p>ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>6. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม ซึ่งพื้นที่ผิวและปริมาตรมีค่าเท่ากัน</p> <p>7. คอมพิวเตอร์เฉลยพร้อมทั้งอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>วิธีทำ ให้ r แทนรัศมีของวงกลม</p> $\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$ $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ <p>โจทย์กำหนดให้ พื้นที่ผิวและปริมาตรมีค่าเท่ากัน</p> $\text{ดังนั้น } 4\pi r^2 = \frac{4}{3}\pi r^3$ $3 = r$ <p>ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง = $2r = 2(3) = 6$ หน่วย</p>
<p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>ทรงกลมลูกหนึ่งมีพื้นที่ผิว 616 ตารางนิ้ว ทรงกลมนี้มีปริมาตรเท่าใด</p> <p>9. คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> $\text{พื้นที่ผิวทรงกลม} = 4\pi r^2$ $616 = 4 \times \frac{22}{7} \times r^2$ $7 = r$ <p>รัศมีของทรงกลม = 7 นิ้ว</p> $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$ $= 1437\frac{1}{3} \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$
<p>ขั้นที่ 9 ช่วยให้จำและถ่ายทอดการเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. คอมพิวเตอร์ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>เหล็กทรงกลมตันลูกหนึ่งมีรัศมียาว 10 เซนติเมตร นำไปหลอมเป็นทรงกลมตันลูกเล็ก ๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จะหลอมได้อย่างมากที่สุดกี่ลูก</p>

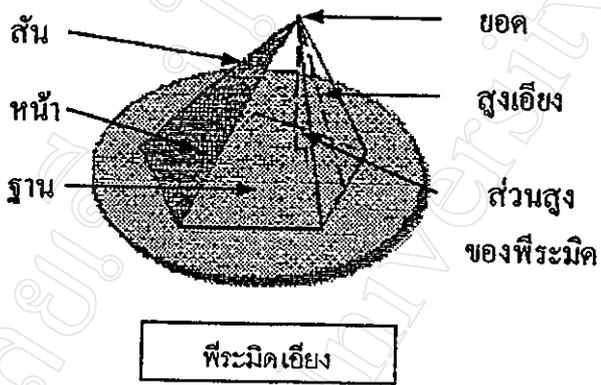
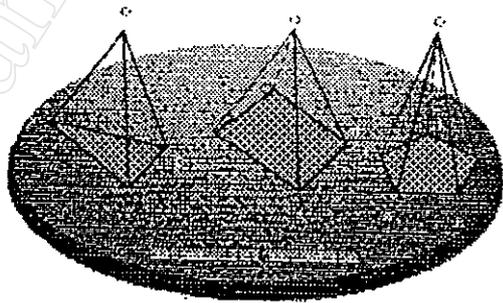
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ง

แผนการตอนปกติ

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 1 ส่วนประกอบของพีระมิด

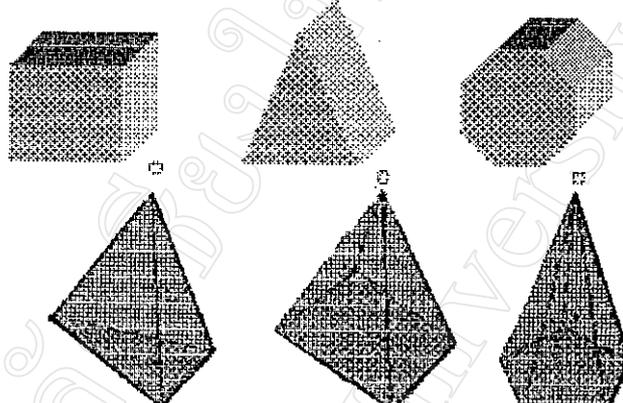
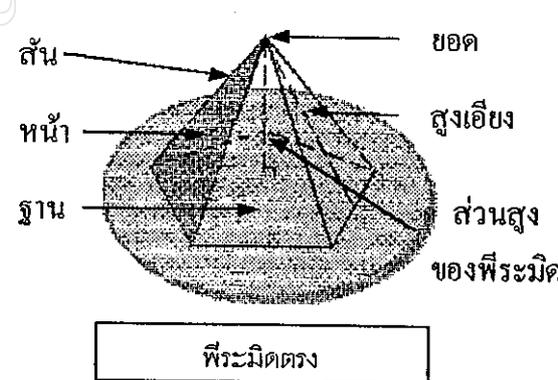
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p> <p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของ บทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียน ระลึกถึงพื้นฐานใน การเรียน</p>	<p>1. ครูพูดคุยซักถามเกี่ยวกับเรื่องพีระมิดสมัยอียิปต์ พร้อมทั้งเล่าเรื่องประวัติของพีระมิดอียิปต์</p> <p>2. ครูบอกนักเรียนว่า “ในคาบนี้เราจะมารู้จักกับส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิดกัน”</p> <p>3. ครูให้นักเรียนดูรูปพีระมิดจำนวน 3 รูป ที่แตกต่างกัน</p>  <p>4. ให้นักเรียนพิจารณารูปทั้งสามรูปนี้ พร้อมทั้งตอบคำถาม</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>5. ครูอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิด โดยให้นักเรียนดูภาพประกอบในหนังสือเรียน หน้าที่ 1</p>  <p style="text-align: center;">พีระมิดตรง</p>

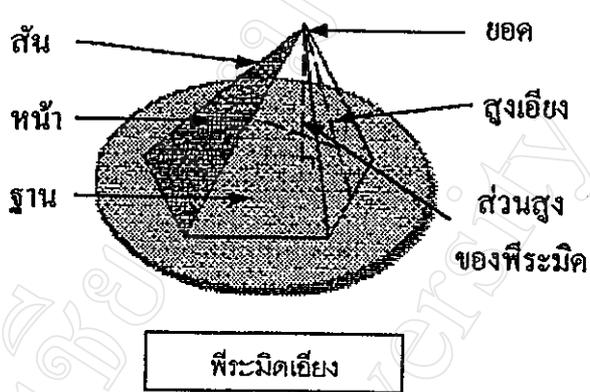
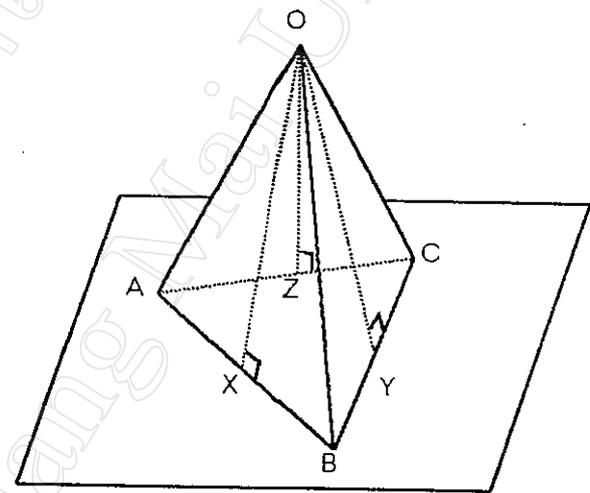
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p> <p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<div data-bbox="635 600 1236 985" style="text-align: center;">  </div> <p>6. ครูให้นักเรียนเปิดหนังสือพร้อมทั้งตอบคำถามเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิด</p> <p>7. ครูให้นักเรียนดูรูปในหนังสือ หน้า 3 พร้อมให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <div data-bbox="686 1388 1189 1691" style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 1) ฐานของพีระมิดทั้งสามเป็นรูปอะไรบ้าง 2) หน้าของพีระมิดแต่ละรูปเป็นรูปอะไรบ้าง

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>3) หน้าของพีระมิดใดๆ เป็นรูปสามเหลี่ยมหรือไม่</p> <p>4) จำนวนหน้าของพีระมิดกับจำนวนด้านของฐานของพีระมิดสัมพันธ์กันอย่างไร</p> <p>5) หน้าทุกหน้าของพีระมิด มีจุดยอดรวมกันที่จุดยอดของพีระมิดใช่หรือไม่</p> <p>8. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของพีระมิดดังนี้ “ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใดๆ มียอดเหลี่ยมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่จุดยอดแหลมนั้น เรียกว่า พีระมิด”</p> <p>10. ครูสรุปเพิ่มเติมว่า “จากรูปพีระมิดทั้งสามรูปจะเห็นว่า ลักษณะของฐานพีระมิดแต่ละรูปแตกต่างกัน ดังนั้น เรานิยมเรียกชื่อตามลักษณะของฐาน พีระมิดทั้งสาม คือ พีระมิดสามเหลี่ยม พีระมิดสี่เหลี่ยม และพีระมิดห้าเหลี่ยม”</p> <p>15. ครูวาดรูปพีระมิด</p> <div data-bbox="670 1388 1165 1724" data-label="Image"> </div> <p>ให้นักเรียนออกมาเติมคำตอบให้ถูกต้อง</p> <p>a เรียกว่า _____</p> <p>b เรียกว่า _____</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ ๑</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>c เรียกว่า _____</p> <p>d เรียกว่า _____</p> <p>e เรียกว่า _____</p> <p>f เรียกว่า _____</p> <p>16. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 1</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 2 การหาส่วนสูงและสูงเอียงของพีระมิด

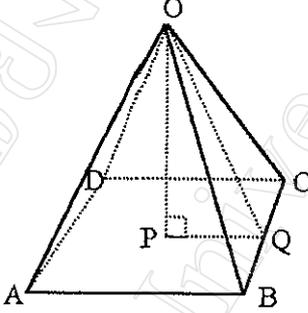
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูนำทรงสามมิติต่าง ๆ</p>  <p>2. ให้นักเรียนเลือกทรงสามมิติที่เป็นพีระมิด ออกมาจากทรงสามมิติต่าง ๆ</p> <p>3. ครูแจ้งจุดประสงค์ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ คำนวณหาความยาวของสูงเอียง และส่วนสูงของพีระมิดได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>4. ครูทบทวนเรื่องส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิด จากหนังสือเรียนดังนี้</p>  <p>พีระมิดตรง</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>5. ครูให้นักเรียนดูรูปในหนังสือเรียน หน้า 3 พร้อมทั้งช่วยกันตอบคำถาม</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>กำหนดให้ \overline{OA}, \overline{OB} และ \overline{OC} เป็นเส้นของพีระมิด $\triangle OAB$, $\triangle OBC$ และ $\triangle OAC$ เป็นหน้าของพีระมิด ซึ่งมี \overline{OX}, \overline{OY} และ \overline{OZ} เป็นส่วนสูงของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูป ตามลำดับ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $OA = OB = OC$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 2) $AB = BC = CA$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 3) $\triangle OAB$, $\triangle OBC$ และ $\triangle OCA$ เท่ากันทุกประการหรือไม่ เพราะเหตุใด 4) หน้าทุกหน้าของพีระมิดมีพื้นที่เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด 5) $OX = OY = OZ$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

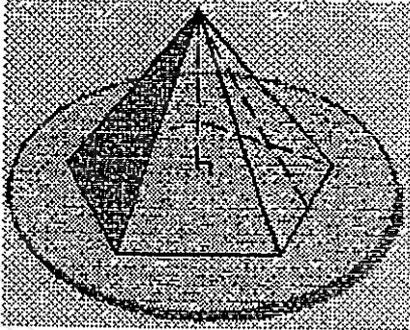
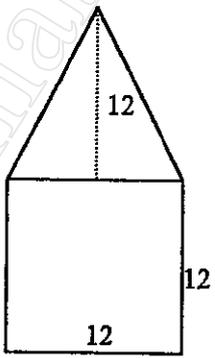
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>6. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ครูอธิบายคำตอบ พร้อมชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก</p> <p>7. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า “พีระมิดตรงที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าจะมีสูงเอียงทุกเส้นยาวเท่ากัน”</p> <p>8. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปในหนังสือเรียน หน้า 4 พร้อมทั้งตอบคำถาม</p> <div data-bbox="592 792 1110 1285" style="text-align: center;"> </div> <p>กำหนดให้ \overline{OI} เป็นส่วนสูงของพีระมิด ลาก \overline{AI}, \overline{BI} และ \overline{CI} พิจารณา $\triangle OAI$ และ $\triangle OBI$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\triangle OIA$ และ $\triangle OIB$ มีขนาดเท่าใด 2. $\triangle OAI$ และ $\triangle OBI$ เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใด 3. $OA^2 = OI^2 + AI^2$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 4. $OB^2 = OI^2 + BI^2$ หรือไม่ เพราะเหตุใด 5. $OA^2 = OB^2$ หรือไม่ 6. $AI^2 + OI^2 = BI^2 + OI^2$ เพราะเหตุใด 7. $AI^2 = BI^2$ เพราะเหตุใด 8. $AI = BI$ หรือไม่ 9. $BI = CI$ หรือไม่ เพราะเหตุใด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>9. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ครูอธิบายคำตอบ พร้อมชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก</p> <p>10. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า “ส่วนสูงของพีระมิดตรงใดๆ จะตั้งฉากกับฐานที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากจุดยอดมุมของรูปเหลี่ยมที่เป็นฐานเป็นระยะเท่ากัน”</p> <p>11. ครูแสดงตัวอย่างโจทย์การหาสูงเอียงและส่วนสูงของพีระมิด</p> <p>ตัวอย่าง 1 พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีด้านของฐานยาวด้านละ 6 เซนติเมตร และมีต้นยาว 5 เซนติเมตร จงหาความยาวของสูงเอียงและส่วนสูงของพีระมิดนี้</p> <div data-bbox="774 1048 1061 1400" style="text-align: center;"> </div> <p>ให้ \overline{OX} เป็นส่วนสูงของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD เนื่องจาก $\triangle OBC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และ $\overline{OY} \perp \overline{BC}$ ดังนั้น \overline{OY} แบ่งครึ่ง \overline{BC}</p> <p>จึงได้ $YC = \frac{BC}{2}$</p> <p style="text-align: right;">$= 3$ เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก $OC^2 = OY^2 + YC^2$</p> <p>และจากกำหนดให้ $OC = 5$ เซนติเมตร</p>

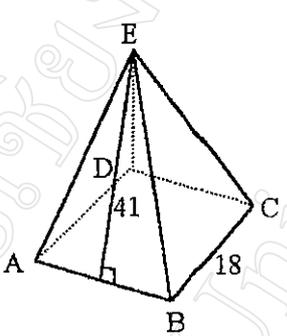
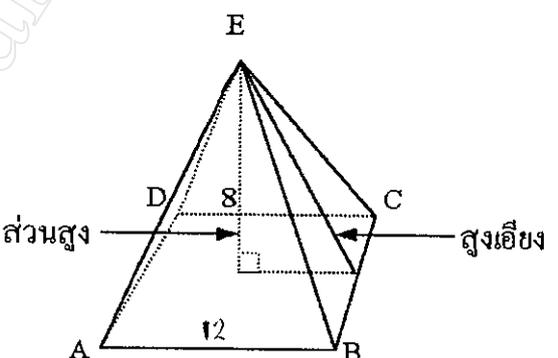
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>จะได้ $5^2 = OY^2 + 3^2$</p> $OY^2 = 25 - 9$ $= 16$ <p>นั่นคือ $OY = 4$</p> <p>ดังนั้น สูงเอียงของพีระมิดยาว 4 เซนติเมตร ให้ Z เป็นจุดกึ่งกลางของ \overline{AB} เนื่องจาก $\triangle XAB$ และ $\triangle XBC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี Z เป็น จุดกึ่งกลางของ \overline{AB} และ \overline{BC} ตามลำดับ ดังนั้น $\overline{XZ} \perp \overline{AB}$ ที่จุด Z $\overline{XY} \perp \overline{BC}$ ที่จุด Y และ ZBY เป็นมุมฉาก (เพราะ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส) จะได้ $\square XYBZ$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก นั่นคือ $XY = ZB$</p> $= \frac{1}{2}(AB) = \frac{1}{2} \times 6$ $= 3 \text{ เซนติเมตร}$ <p>และเนื่องจาก $\triangle OXY$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ดังนั้น $OY^2 = OX^2 + XY^2$ แทนค่า OY และ XY จะได้ $4^2 = OX^2 + 3^2$</p> $OX^2 = 16 - 9$ $= 7$ $OX = \sqrt{7}$ <p>ดังนั้น ส่วนสูงของพีระมิดยาว $\sqrt{7}$ เซนติเมตร</p>

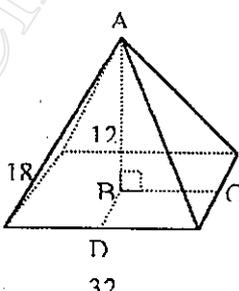
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>12. ครูแสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 10 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 13 เซนติเมตร จงหาส่วนสูงของพีระมิดนี้</p> <p><u>วิธีทำ</u></p>  <p>จากรูป OP เป็นส่วนสูงของพีระมิด</p> <p>OQ เป็นสูงเอียง ยาว 13 เซนติเมตร</p> <p>AB = 10 เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น $PQ = \frac{10}{2} = 5$ เซนติเมตร</p> <p>$\triangle OPQ$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มี $\angle OPQ$ เป็นมุมฉาก</p> <p>ดังนั้น $OQ^2 = OP^2 + PQ^2$</p> <p>หรือ $OP^2 = OQ^2 - PQ^2$</p> $= 13^2 - 5^2$ $= 169 - 25 = 144$ <p>นั่นคือ $OP = 12$</p> <p>ส่วนสูงของพีระมิด = 12 เซนติเมตร</p>
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>13. ครูให้นักเรียนคำนวณหาส่วนสูงและสูงเอียงของพีระมิดดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีฐานยาวด้านละ 24 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตร พีระมิดสูงเอียงเท่าไร (15 เซนติเมตร)</p>
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>14. เมื่อนักเรียนตอบเสร็จแล้ว ครูอธิบายคำตอบ พร้อมชมเชยนักเรียนที่ตอบถูก</p>

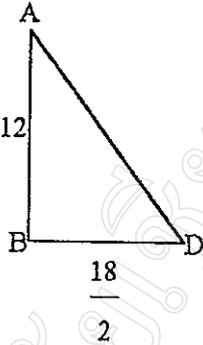
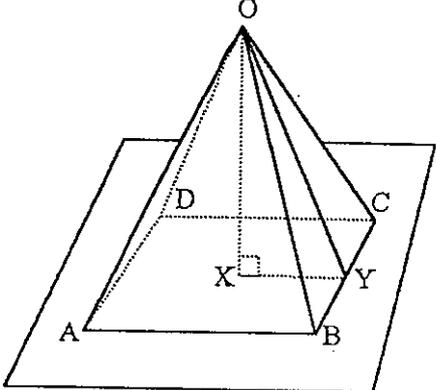
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 3 พื้นที่ผิวของพีระมิด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูพุดคุยเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของพีระมิดแล้วตอบคำถาม</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. ยอด 2. สูงเอียง 3. ส่วนสูงของพีระมิด 4. ล้น 5. หน้า 6. ฐาน </div> </div>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูบอกนักเรียนว่า “คาบนี้ เราจะหาพื้นที่ผิวข้างและพื้นที่ผิวของพีระมิดกัน”</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูวาดรูปบ้าน พร้อมทั้งให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p>นักเรียนคิดว่ารูปบ้านนี้มีพื้นที่เท่าไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 24 ตารางเซนติเมตร 72 ตารางเซนติเมตร 144 ตารางเซนติเมตร 216 ตารางเซนติเมตร </div> </div> <p>4. ครูอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p style="text-align: center;">กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p style="text-align: center;">หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \times 12 \\ &= 72 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>หาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า = ด้าน × ด้าน</p> $\begin{aligned} &= 12 \times 12 \\ &= 144 \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>นำพื้นที่ของรูปทั้งสองมารวมกัน</p> <p>พื้นที่รูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 72 ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่รูปสี่เหลี่ยม เท่ากับ 144 ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่รูปบ้าน = 72 + 144 ตารางเซนติเมตร</p> $= 216 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>5. ครูเสนอโจทย์ปัญหาพื้นที่ผิวของรูปทรงปริซึม แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>ห้องนอนทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากห้องหนึ่งกว้าง 3 เมตร ยาว 4.5 เมตร สูง 3 เมตร ถ้าจะทาสีฝาห้องภายในห้องทั้งสี่ด้าน บริเวณที่ต้องทาสีมีพื้นที่เท่าใด</p> <p>6. ครูเฉลยพร้อมทั้งอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>วิธีทำ ฝาห้องมีสี่ด้าน ด้านที่อยู่ตรงข้ามกันมีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>พื้นที่ของฝาห้องที่อยู่ตรงกันข้ามกันคู่หนึ่ง</p> $\begin{aligned} &= 2 \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง}) \\ &= 2 \times (3 \times 3) \text{ ตารางเมตร} \\ &= 18 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$ <p>พื้นที่ของฝาห้องที่อยู่ตรงกันข้ามกันคู่หนึ่ง</p> $\begin{aligned} &= 2 \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความสูง}) \\ &= 2 \times (4.5 \times 3) \text{ ตารางเมตร} \\ &= 27 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>ดังนั้น บริเวณที่ต้องทาสีมีพื้นที่ = $18 + 27 = 45$ ตารางเมตร</p> <p>7. ครูวาดรูปพีระมิด แล้วให้นักเรียนหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมที่เป็นหน้าของพีระมิด</p>  <p>8. ครูสรุปว่า “พื้นที่ของหน้าทุกหน้าของพีระมิด รวมกันเรียกว่า พื้นที่ผิวของพีระมิด”</p> <p>9. ครูเสนอตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิด</p> <p>ตัวอย่าง พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เซนติเมตร มีส่วนสูง 8 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวข้าง</p> <p>วิธีทำ</p>  <p>การหาพื้นที่ผิวข้างจะต้องหาสูงเอียง \overline{EG} ก่อน จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก EFG</p> $FG = \frac{AB}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ เซนติเมตร}$ $EF = 8 \text{ เซนติเมตร}$

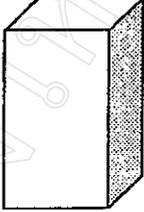
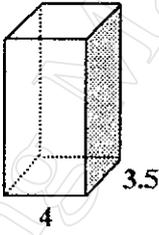
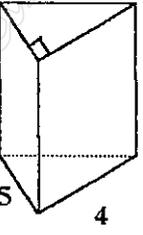
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>จะได้ $EG^2 = EF^2 + FG^2$ $= 8^2 + 6^2$ $= 100$ $EG = \sqrt{100} = 10$ เซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= \frac{1}{2} \times$ ความยาวเส้นรอบฐาน \times สูงเอียง $= \frac{1}{2} \times (4 \times 12) \times 10$ $= 240$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>10. ครูเสนอคำถาม แล้วนักเรียนทราบหรือไม่ว่าฐานของพีระมิดนี้มีพื้นที่เท่าใด (ให้นักเรียนหาคำตอบ)</p> <p>11. ครูสรุปว่า “พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรวมกับพื้นที่ฐานของพีระมิด เรียกว่าพื้นที่ผิวของพีระมิด”</p> <p>12. ครูแสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 32 เซนติเมตร ส่วนสูง 12 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิด</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1;"> <p>หาพื้นที่ผิว</p> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก ABC</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2$ $AC^2 = 12^2 + \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $AC^2 = 400$ $AC = 20$ <p>ดังนั้น ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านกว้าง = 20 เซนติเมตร</p> </div> </div>

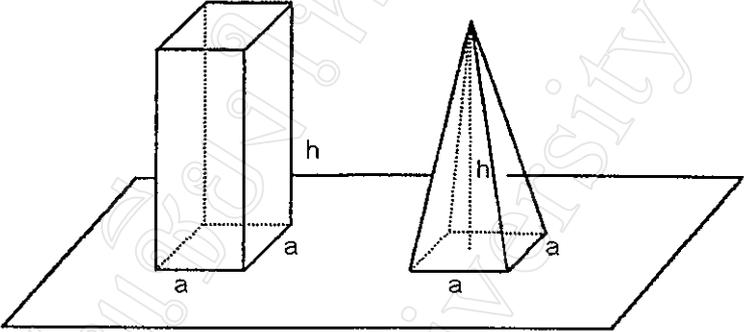
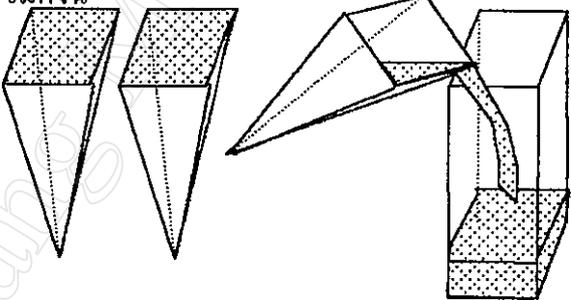
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางการในการเรียน</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <p>ในทำนองเดียวกัน ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านยาวหาได้ดังนี้</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> $AD^2 = AB^2 + BD^2$ $= 12^2 + \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $AD^2 = 225$ $AD = 15$ </div> </div> <p>ความสูงเอียง ซึ่งลากจากจุด A มายังด้านยาว = 15 เซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวด้านกว้าง 2 ด้าน = $\left(\frac{1}{2} \times 18 \times 20\right) \times 2 = 360$ ตร.ซม.</p> <p>พื้นที่ผิวด้านยาว 2 ด้าน = $\left(\frac{1}{2} \times 32 \times 15\right) \times 2 = 480$ ตร.ซม.</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด = $18 \times 32 = 576$ ตร.ซม.</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิด = $360 + 480 + 576 = 1,416$ ตร.ซม.</p> <p>13. ครูเสนอตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา</p> <p>จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีฐานยาวด้านละ 14 เซนติเมตร พีระมิดสูง 24 เซนติเมตร</p> <p>วิธีทำ</p> <div style="text-align: center;">  </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>เนื่องจาก $\triangle OXY$ เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะได้ $OY^2 = OX^2 + XY^2$ $= 24^2 + 7^2$ $= 625$ $OY = 25$</p> <p>เนื่องจากพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 14 \times 25 \right)$ $= 700$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด $= 14 \times 14$ ตารางเซนติเมตร $= 196$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิด $= 700 + 196$ ตารางเซนติเมตร $= 896$ ตารางเซนติเมตร</p> <p style="text-align: center;">ตอบ 896 ตารางเซนติเมตร</p> <p>14. ครูเสนอคำตอบ แล้วให้นักเรียนทราบหรือไม่ว่า พื้นที่ผิวของพีระมิดนี้เป็นเท่าใด</p> <p>พื้นที่ฐานจัตุรัส = ด้าน \times ด้าน พื้นที่ฐานของพีระมิดรูปนี้ = $10 \times 10 = 100$ ตารางนิ้ว พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรูปนี้ = 260 ตารางนิ้ว พื้นที่ผิวของพีระมิด = พื้นที่ฐาน + พื้นที่ผิวข้าง พื้นที่ผิวของพีระมิดนี้ = 360 ตารางนิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>15. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาว 12 เซนติเมตร และสันยาว 12 เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความถูกต้อง</p>	<p>16. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายการหาคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>17. ให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พีระมิดตรงฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ฐานยาวด้านละ 8 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 6 เซนติเมตร พีระมิดจะมีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับเท่าใด 2. จงหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 10 นิ้ว ล้นของพีระมิดยาว 13 นิ้ว 3. พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งมีฐานยาวด้านละ 6 นิ้ว สูงเอียง 12 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวเท่ากับข้อใด 4. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านประกอบมุมฉากยาว 32 ซม. และ 10 ซม. พีระมิดสูง 12 ซม. จะมีพื้นที่ผิวเท่ากับข้อใด
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอดการเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>18. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ข</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 4 ปริมาตรของพีระมิด

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูวาดรูปทรง ดังนี้ </p> <p>พร้อมถามนักเรียนว่ารูปทรงนี้เรียกว่าอะไร (ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก)</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูบอกนักเรียนว่า “คาบนี้ เราจะหาปริมาตรของพีระมิดกัน”</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูวาดรูปปริซึม พร้อมให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>1.  ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>2.  ปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> <p>ถ้าสูตรของการหาปริมาตรปริซึมใดๆ = $\text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ ให้นักเรียนหาปริมาตรของปริซึม 2 รูปนี้</p> <p>1. ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ _____ (84 ลบ.หน่วย)</p> <p>2. ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมมุมฉาก เท่ากับ _____ (27.5 ลบ.หน่วย)</p> <p>4. ครูอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>5. ครูวาดรูปดังนี้</p>  <p>นักเรียนพิจารณารูปปริซึมและพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ปริซึมและพีระมิดสองรูปนี้มีส่วนสูงยาวเท่ากัน และมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>6. ครูนำพีระมิดและปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและสูงเท่ากัน ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้</p>  <p>ถ้าเอาทรายใส่ในพีระมิดให้เต็มแล้วเททรายลงในปริซึม นักเรียนคิดว่าต้องทำแบบนี้กี่ครั้งทรายถึงจะเต็มปริซึมพอดี</p> <p style="text-align: center;">ลองทำดูสิครับ</p> <p>นักเรียนจะเห็นได้ว่า เราเททรายจากพีระมิดใส่ในปริซึม 3 ครั้ง จึงจะเต็มปริซึมพอดี ผลจากกิจกรรมนี้ทำให้เราทราบว่า</p> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \text{ ของปริมาตรของปริซึมที่มีพื้นที่ฐานเท่ากันและส่วนสูงยาวเท่ากัน}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>แต่นักเรียนเคยเรียนมาจะพบว่า</p> $\text{ปริมาตรของปริซึม} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ <p>ดังนั้น เราสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้จากสูตรต่อไปนี้</p> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ <p>7. ครูเสนอโจทย์ตัวอย่างการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งมีพื้นที่ฐานเท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างและด้านยาวเท่ากับ 4 และ 8 เซนติเมตร ตามลำดับ และส่วนสูงของพีระมิดเท่ากับ 9 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของพีระมิดนี้</p> <p>วิธีทำ ก่อนอื่นนักเรียนต้องหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเสียก่อน จากโจทย์กำหนดให้ ความกว้างเท่ากับ 4 เซนติเมตร และความยาวเท่ากับ 8 เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = $4 \times 8 = 32$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>ผลที่ตามมาก็คือ</p> $\text{พื้นที่ฐานของพีระมิด} = \frac{1}{2} \times 32 = 16 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>เนื่องจากความสูงของพีระมิด = $\frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> $= \frac{1}{3} \times 16 \times 9 = 48$ <p>สรุป ปริมาตรของพีระมิดเท่ากับ 48 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

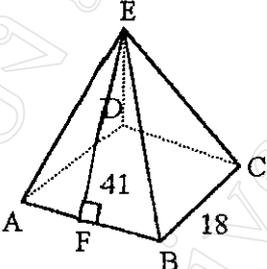
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>8. ครูแสดงตัวอย่างโจทย์เกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิดดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมมีปริมาตร 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐาน 360 ตารางเซนติเมตร จงหาส่วนสูงของพีระมิดนี้</p> <p>วิธีทำ จากโจทย์ พีระมิดมีปริมาตร 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีพื้นที่ฐาน 360 ตารางเซนติเมตร</p> $\text{จากสูตร ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $\text{แทนค่า} \quad 450 = \frac{1}{3} \times 360 \times \text{สูง}$ $\text{จะได้} \quad \text{สูง} = \frac{450 \times 3}{360}$ $= 3.75 \text{ เซนติเมตร}$ <p>\therefore ส่วนสูงของพีระมิดเท่ากับ 3.75 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <p>จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งมีด้านประกอบมุมฉากยาว 32 เซนติเมตร และ 10 เซนติเมตร พีระมิดมีส่วนสูง 12 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>10. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายหาคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>วิธีทำ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง \times ยาว</p> $\text{พื้นที่ฐานของพีระมิดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้} = 10 \times 32$ $= 320 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $\text{พีระมิดมีส่วนสูง} = 12 \text{ เซนติเมตร}$ $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ส่วนสูง}$ $= \frac{1}{3} \times 320 \times 12 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ $= 1,280 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>\therefore ปริมาตรของพีระมิดเท่ากับ 1,280 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

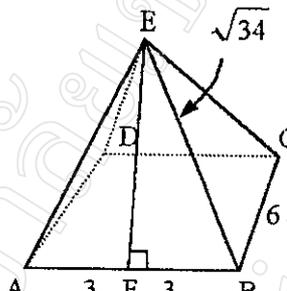
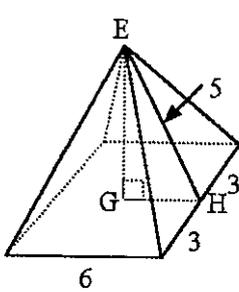
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>11. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้ จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยแต่ละด้านของฐานยาว 12 เซนติเมตร และพีระมิดมีส่วนสูง 6 เซนติเมตร (288 ลูกบาศก์เซนติเมตร)</p>
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายถอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ก ข้อ 1-2</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 5 ปริมาตรของพีระมิด (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p>ขั้นที่ 1 ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p> <p>ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p>ขั้นที่ 3 ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานใน</p>	<p>1. ครูพูดคุยซักถามนักเรียนเกี่ยวกับรูปทรงสามมิติต่าง ๆ พร้อมทั้งบอกนักเรียนว่าคราวนี้เราจะลองมาแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพีระมิดกัน</p> <p>2. ครูบอกนักเรียนว่าเมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนจะสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้</p> <p>3. ครูทบทวนเรื่องการหาปริมาตรของพีระมิด</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ </div> <p>จากสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด ให้นักเรียนหาคำตอบดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยที่แต่ละด้านของฐานยาว 16 เซนติเมตร และส่วนสูง 6 เซนติเมตร</p> <p>4. ครูอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>จากสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด $16 \times 16 = 256$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>พีระมิดสูง 6 เซนติเมตร</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของพีระมิด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{3} \times 256 \times 6 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ &= 512 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>\therefore ปริมาตรของพีระมิดนี้ เท่ากับ 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

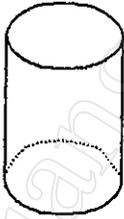
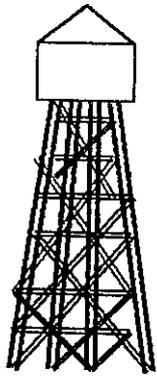
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเข้า</p>	<p>5. ครูแสดงวิธีการแก้ปัญหา โจทย์การนำไปใช้ในเรื่องปริมาตรของพีระมิด ต้องการหล่อปูนปลาสเตอร์เป็นพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ขาวด้านละ 6 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร จำนวน 5 อัน จะต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ประมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>วิธีทำ พื้นที่หกเหลี่ยมด้านเท่า $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{ด้าน})^2$</p> <p>พื้นที่ฐานหกเหลี่ยมด้านเท่าของพีระมิด $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2$ $= 54\sqrt{3}$ ตร.ซม.</p> <p>ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$ $= \frac{1}{3} \times 54\sqrt{3} \times 8$ ลูกบาศก์เซนติเมตร $= 144\sqrt{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>พีระมิดแต่ละอันต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ $144\sqrt{3}$ ลูกบาศก์เซนติเมตร พีระมิดทั้ง 5 อัน ต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ $= 5 \times 144\sqrt{3}$ ลบ.ซม. $= 720\sqrt{3}$ ลบ.ซม. $= 1,247.04$ ลบ.ซม.</p> <p>\therefore ต้องใช้ปูนปลาสเตอร์ประมาณ 1,248 ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

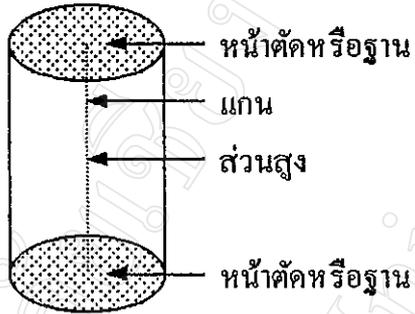
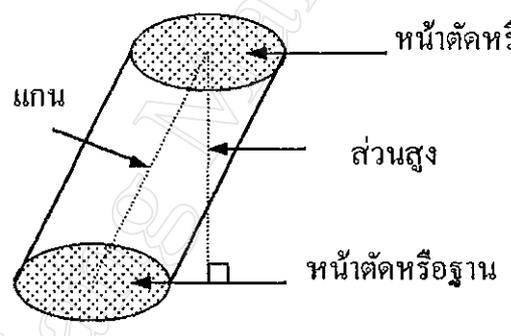
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. ครูแสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงเอียงยาว 41 เซนติเมตร พื้นที่ผิวทั้งหมด</p>  <p>เนื่องจากพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด $= 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 18 \times 41 \right)$</p> <p>$= 1,476$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด $= 18 \times 18$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>$= 324$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>พื้นที่ผิวของพีระมิด $= 1,476 + 324$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>$= 1,800$ ตารางเซนติเมตร</p>
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. ครูแสดงตัวอย่างการหาปริมาตรพร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา การหาปริมาตรจะต้องหาส่วนสูง (\overline{EG}) ก่อน</p> <p>จากรูป $\triangle EGH$ เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก</p> $EG^2 = 41^2 - \left(\frac{18}{2}\right)^2$ $EG^2 = 1600$ $EG = 40 \text{ เซนติเมตร}$ <p>ปริมาตรของพีระมิด $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$</p> $= \frac{1}{3} \times (18 \times 18) \times 40$ $= 4,320 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. ครูเสนอ โจทย์ให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 6 นิ้ว มีสันยาว $\sqrt{34}$ นิ้ว จงหาปริมาตร</p>
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูกับนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: left;"> <p>หาพื้นที่ผิว</p> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก EBF</p> $EB^2 = EF^2 + FB^2$ $(\sqrt{34})^2 = EF^2 + 3^2$ $34 - 9 = EF^2$ $25 = EF^2$ $5 = EF$ </div> </div> <p>เนื่องจากพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสี่หน้า แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>ฉะนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด = $4 \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 5 \right)$</p> <p style="text-align: right;">= 60 ตารางนิ้ว</p> <p>พื้นที่ฐานของพีระมิด = $6 \times 6 = 36$ ตารางนิ้ว</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิด = $60 + 36 = 96$ ตารางนิ้ว</p> <p>หาปริมาตรของพีระมิด</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: left;"> <p>จากรูป \triangle มุมฉาก EGH</p> $EG^2 = EH^2 - GH^2$ $EG^2 = 5^2 - 3^2$ $EG^2 = 16$ $EG = 4$ </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>ดังนั้น ส่วนสูงของพีระมิด = 4 นิ้ว</p>

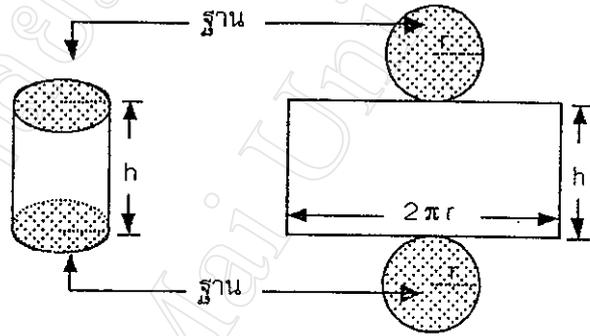
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของพีระมิด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ส่วนสูง} \\ &= \frac{1}{3} \times 6 \times 6 \times 4 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \\ &= 48 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \end{aligned}$ <p>10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้าง 18 เซนติเมตร ยาว 32 เซนติเมตร และสันยาว 13 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของ พีระมิดนี้</p>

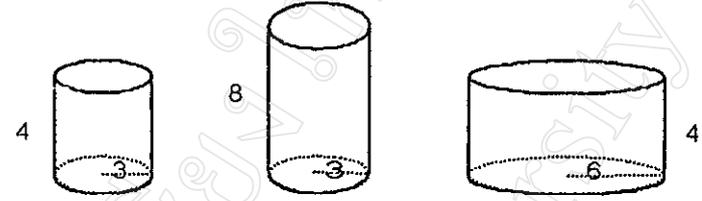
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 6 ทรงกระบอก

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ	1. ครูเสนอคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ นักเรียนลองคิดดูสิว่าในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีรูปทรงกระบอก
<u>ขั้นที่ 2</u> แฉงจุดประสงค์ของ บทเรียน	2. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ 1. บอกส่วนต่างๆ ของทรงกระบอกได้ถูกต้อง 2. บอกความแตกต่างของทรงกระบอกตรง 3. หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้
<u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียน ระลึกถึงพื้นฐานใน	3. ครูนำภาพรูปทรงกระบอกที่เห็นได้ในชีวิตประจำวันให้นักเรียนดู <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; text-align: center;"> <div data-bbox="619 1261 743 1480"></div> <div data-bbox="810 1339 1074 1447"></div> <div data-bbox="1137 1115 1294 1491"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> แก้วนํ้า ท่อระบายน้ำ ถังเก็บน้ำ </div> <p data-bbox="571 1653 1134 1704">สิ่งของเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นทรงกระบอกทั้งสิ้น</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูให้นักเรียนพิจารณารูปทรงกระบอกตรงและทรงกระบอกเอียง ในหนังสือเรียน หน้าที่ 18</p> <p>ทรงกระบอกตรง และทรงกระบอกเอียงมีสิ่งที่น่าสนใจที่นักเรียนควรจะรู้จัก ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>แกน</p> <p>ส่วนสูง</p> <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>ทรงกระบอกตรง</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>สังเกตให้ดี</p> <p>แกนและส่วนสูงเป็นส่วน ของเส้นตรงเดียวกัน</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>แกน</p> <p>ส่วนสูง</p> <p>หน้าตัดหรือฐาน</p> <p>ทรงกระบอกเอียง</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>สังเกตให้ดี</p> <p>แกนและส่วนสูงเป็นส่วน ส่วนของเส้นตรง คนละเส้นกัน</p> </div> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป ดังนี้</p> <p>ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และเมื่อตัดทรงสามมิติด้วยระนาบที่ขนานกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ เรียกทรงสามมิตินี้ว่า “ทรงกระบอก”</p> <p>6. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม หน้าที่ 19</p> <div data-bbox="657 815 1264 1128" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1) นักเรียนคิดว่าพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดทั้งสองของทรงกระบอกเท่ากันหรือไม่ 2) สำหรับทรงกระบอกตรง ความยาวของแกนของทรงกระบอกกับความยาวของส่วนสูงเกี่ยวข้องกันอย่างไร 3) สำหรับทรงกระบอกเอียง ความยาวของแกนทรงกระบอกกับความยาวของส่วนสูงเกี่ยวข้องกันอย่างไร <p>7. ครูให้นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับคำตอบพร้อมทั้งเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>8. ครูบอกนักเรียน ดังนี้</p> <p>“ในบทเรียนนี้ คำว่า <i>ทรงกระบอก</i> จะหมายถึงทรงกระบอกตรงเท่านั้น”</p> <p>9. ครูนำทรงกระบอกกระดาษมาตัดพร้อมอธิบาย ดังนี้</p> <p>ถ้าทรงกระบอกทำด้วยกระดาษ แล้วตัดตามแนวส่วนสูงและคลี่ออกดังรูป</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>กระดาษที่คี่แล้วจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวเท่ากับความยาวของเส้นรอบรูปวงกลมที่เป็นฐานและมีความกว้างเท่ากับ ความสูงของทรงกระบอก พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เรียกว่า พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ผลบวกของพื้นที่ผิวข้างกับพื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอก เรียกว่า <u>พื้นที่ผิวของทรงกระบอก</u></p> <p>ดังนั้น <u>พื้นที่ผิวของทรงกระบอก = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐานทั้งสอง</u></p>  <p>ถ้าทรงกระบอกมีส่วนสูงยาว h และฐานมีรัศมียาว r จะได้</p> <p>พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก $= 2\pi rh$</p> <p>พื้นที่ฐานทั้งสองของทรงกระบอก $= 2\pi r^2$</p> <p>10. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกระบอก $= 2\pi rh + 2\pi r^2$ เมื่อ r แทนรัศมีของฐานของทรงกระบอก และ h แทนความสูงของทรงกระบอก</p> </div>

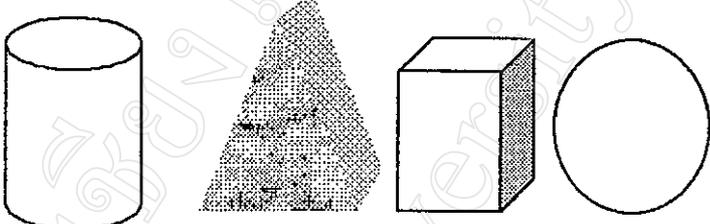
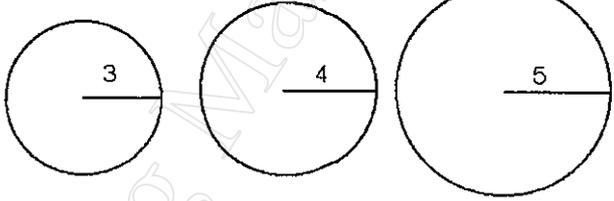
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้																
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>11. ครูแสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ดังนี้</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>วิธีทำ จากสูตร พื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก = $2\pi rh$</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ทรงกระบอก</th> <th>รัศมี (r)</th> <th>ความสูง (h)</th> <th>พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รูปที่ 1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>$2\pi(3)(4)=24\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 2</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>$2\pi(3)(8)=48\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 3</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>$2\pi(6)(4)=48\pi$</td> </tr> </tbody> </table> <p>สังเกตและวิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีความสูงเป็นสองเท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 2) ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีรัศมีเป็น 2 เท่า ของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีพื้นที่ผิวข้างเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 <p>12. ครูแสดงตัวอย่างเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวข้างของทรงกระบอก ดังนี้</p> <p>นักเรียนคนหนึ่งต้องการนำกระดาษห่อของขวัญมาปิดด้านข้างกระป๋องนมใบหนึ่งซึ่งสูง 10 เซนติเมตร และรัศมีของกระป๋องเท่ากับ 5 เซนติเมตร จะต้องใช้กระดาษห่อของขวัญกว้างและยาวเท่าใด</p> <p>วิธีทำ เนื่องจาก ต้องการนำกระดาษห่อของขวัญมาปิดด้านข้างกระป๋องนม แต่พื้นที่ผิวข้างของกระป๋องนม(ทรงกระบอก) = $2\pi rh$</p>	ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)	รูปที่ 1	3	4	$2\pi(3)(4)=24\pi$	รูปที่ 2	3	8	$2\pi(3)(8)=48\pi$	รูปที่ 3	6	4	$2\pi(6)(4)=48\pi$
ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	พื้นที่ผิวด้านข้าง ($2\pi rh$)														
รูปที่ 1	3	4	$2\pi(3)(4)=24\pi$														
รูปที่ 2	3	8	$2\pi(3)(8)=48\pi$														
รูปที่ 3	6	4	$2\pi(6)(4)=48\pi$														

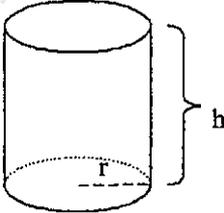
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p>ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <p>เมื่อ h แทนส่วนสูง ซึ่งโจทย์กำหนดให้เท่ากับ 10 เซนติเมตร r แทนรัศมีของฐาน ซึ่งโจทย์กำหนดให้เท่ากับ 5 เซนติเมตร</p>  <p style="text-align: center;">$2\pi r$</p> <p>ดังนั้น เราต้องใช้กระดาษห่อของขั้ววงกว้าง $h = 10$ เซนติเมตร และยาว $2\pi r = 2\pi(5) = 10\pi$</p> <p>สรุป ต้องใช้กระดาษห่อของขั้วขนาดกว้าง 10 เซนติเมตร และ ยาว 10π เซนติเมตร</p> <p>13. ครูแสดงโจทย์ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้ ครอบรูปทรงกระบอกใบหนึ่งสูง 5 เซนติเมตร และรัศมีของฐาน ยาวเท่ากับ 2 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอก</p> <p>14. ครูให้นักเรียนเฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งครูอธิบายประกอบ <u>วิธีทำ</u> จากสูตรการหาพื้นที่ผิวทรงกระบอก</p> $\text{พื้นที่ผิวทรงกระบอก} = 2\pi r^2 + 2\pi rh$  <p>โจทย์กำหนดให้ ทรงกระบอกสูง 5 เซนติเมตร นั่นคือ $h = 5$</p> <p>โจทย์กำหนดให้ รัศมีของฐานยาวเท่ากับ 2 เซนติเมตร นั่นคือ $r = 2$</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่ผิวของทรงกระบอก} &= 2\pi(2^2) + 2\pi(2)(5) \\ &= 8\pi + 20\pi \\ &= 28\pi \text{ ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$ <p>สรุป พื้นที่ผิวของทรงกระบอกเท่ากับ 28π ตารางเซนติเมตร</p>

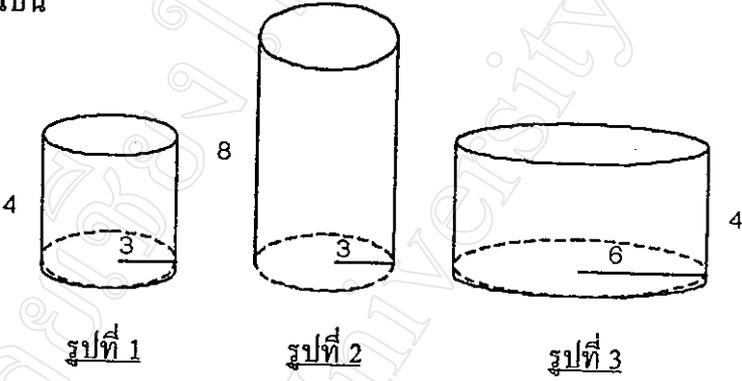
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ ๑ ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น	15. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ข้อ 1 และ 2

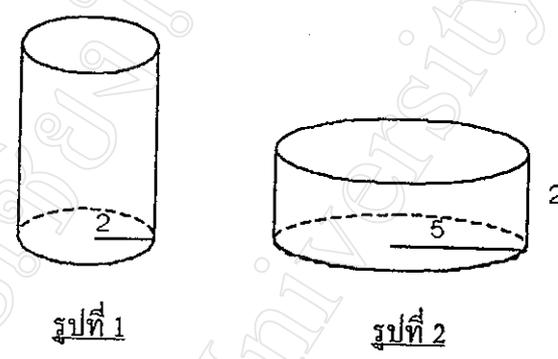
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 7 ปริมาตรของทรงกระบอก

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูให้นักเรียนดูรูปทรงต่างๆ แล้วให้นักเรียนบอกรูปใดเป็นรูปทรงกระบอก</p> 
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แข่งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกระบอกได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนความรู้เดิมโดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้</p>  <p>1. 2. 3.</p> <p>นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ _____ นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 2 มีพื้นที่เท่ากับ _____ นักเรียนคิดว่าวงกลมที่ 3 มีพื้นที่เท่ากับ _____</p> <p>4. ครูเฉลยพร้อมอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 150px; height: 150px; margin: 20px auto; padding: 10px; text-align: center;"> <p>สูตรพื้นที่วงกลม πr^2 เมื่อ $\pi \approx \frac{22}{7}$ r คือ รัศมี</p> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 4 เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>วงกลมที่ 1 $r = 3$ $\pi r^2 = \pi \times 3^2$ $= \pi \times 9$ $= 9\pi$</p> <p>วงกลมที่ 2 $r = 4$ $\pi r^2 = \pi \times 4^2$ $= \pi \times 16$ $= 16\pi$</p> <p>วงกลมที่ 3 $r = 5$ $\pi r^2 = \pi \times 5^2$ $= \pi \times 25$ $= 25\pi$</p> <p>5. ครูเขียนสูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอก ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ปริมาตรของทรงกระบอก = พื้นที่ฐาน \times สูง </div> <div style="text-align: center; margin: 10px auto;">  </div> <p>แต่ฐานของทรงกระบอกเป็นวงกลม ดังนั้นพื้นที่เท่ากับ πr^2 เมื่อ r คือ รัศมีของวงกลม และถ้าเราให้ h เป็นความสูงของ ทรงกระบอก จะได้ว่า ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 \times h$</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> นั่นคือ ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$ </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 30%; text-align: center;"> <p>จะใช้สูตรนี้ได้ต้องทราบว่า r กับ h คืออะไร</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 30%; text-align: center;"> <p>r คือรัศมีของฐาน h คือความสูง</p> </div> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน																
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. ครูแสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาดังนี้</p> <p>ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของทรงกระบอกจากรูปที่ 1, 2 และ 3 ต่อไปนี้</p> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3</p> </div> <p>วิธีทำ จากสูตร ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <table border="1" data-bbox="566 1108 1348 1355"> <thead> <tr> <th>ทรงกระบอก</th> <th>รัศมี (r)</th> <th>ความสูง (h)</th> <th>ปริมาตร $\pi r^2 h$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>รูปที่ 1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>$\pi (3^2)(4) = 36\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 2</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>$\pi (3^2)(8) = 72\pi$</td> </tr> <tr> <td>รูปที่ 3</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>$\pi (6^2)(4) = 144\pi$</td> </tr> </tbody> </table> <p>สังเกตและวิเคราะห์</p> <p>จากตัวอย่าง นักเรียนจะพบว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีความสูงเป็น 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 2 มีปริมาตรเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 2. ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีรัศมีเป็น 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 ผล ทรงกระบอกรูปที่ 3 มีปริมาตรเท่ากับ 2 เท่าของทรงกระบอกรูปที่ 1 	ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	ปริมาตร $\pi r^2 h$	รูปที่ 1	3	4	$\pi (3^2)(4) = 36\pi$	รูปที่ 2	3	8	$\pi (3^2)(8) = 72\pi$	รูปที่ 3	6	4	$\pi (6^2)(4) = 144\pi$
ทรงกระบอก	รัศมี (r)	ความสูง (h)	ปริมาตร $\pi r^2 h$														
รูปที่ 1	3	4	$\pi (3^2)(4) = 36\pi$														
รูปที่ 2	3	8	$\pi (3^2)(8) = 72\pi$														
รูปที่ 3	6	4	$\pi (6^2)(4) = 144\pi$														

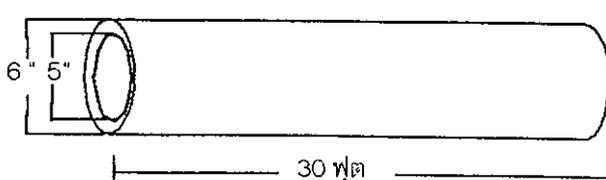
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. ครูเสนอโจทย์ให้นักเรียนตอบคำถาม ให้นักเรียนหาปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1 และรูปที่ 2</p> <div style="text-align: center;">  <p>รูปที่ 1 รูปที่ 2</p> </div> <p>ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1 เท่ากับ _____ ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 2 เท่ากับ _____</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ เกี่ยวกับความถูกต้อง</p>	<p>8. ครูกับนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมอธิบายการหาคำตอบ ที่ถูกต้อง</p> <p>ทรงกระบอกรูปที่ 1</p> $r = 2, h = 5$ $\therefore \text{ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 1} = \pi r^2 h = \pi(2^2)(5)$ $= 20\pi \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$ <p>ทรงกระบอกรูปที่ 2</p> $r = 5, h = 2$ $\therefore \text{ปริมาตรของทรงกระบอกรูปที่ 2} = \pi r^2 h = \pi(5^2)(2)$ $= 50\pi \text{ ลูกบาศก์หน่วย}$
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ ทรงกระบอกตันมีพื้นที่ผิวข้าง 250 ตารางนิ้ว รัศมีของฐานยาว 5 นิ้ว จงหาปริมาตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอ การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. ครูเฉลย พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้</p> $\text{พื้นที่ผิวข้าง} = 2\pi rh$ $250 = 2 \times \frac{22}{7} \times 5 \times h$ $h = \frac{175}{22} \text{ เซนติเมตร}$ <p>ปริมาตรทรงกระบอก = $\pi r^2 h$</p> $= \frac{22}{7} \times 5 \times 5 \times \frac{175}{22} \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ $= 625 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ <p>11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>ผลไม้กระป๋องชนิดหนึ่งบรรจุในกระป๋องทรงกระบอก สลากที่ปิด ด้านข้างของกระป๋องนี้กว้าง 21 เซนติเมตร ยาว 88 เซนติเมตร กระป๋องนี้มีความจุเท่าไร</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 8 ปริมาตรของทรงกระบอก(ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับทรงกระบอกต่าง ๆ ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หาปริมาตรของทรงกระบอกได้ 2. นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกระบอกไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก ดังนี้</p> <p>ทรงกระบอกตันมีรัศมีของฐานยาว 5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร กระบอกตันนี้มีปริมาตรเท่าไร</p> <p><u>วิธีทำ</u> จากโจทย์ $r = 5$ เซนติเมตร $h = 7$ เซนติเมตร</p> <p>จากสูตรปริมาตรของทรงกระบอก $= \pi r^2 h$ $= \pi(5^2)(7)$ $= 175\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูแสดงตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา</p> <p>ถังตักน้ำรูปทรงกระบอก 2 ใบ มีความสูงเท่ากัน โดยที่ ใบแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว ใบที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว นำถังทั้งสองใบตักน้ำให้เต็ม แล้วนำไปเทใส่ถังรูปทรงกระบอกใบที่สาม ซึ่งปรากฏว่าเต็มพอดี ถังใบที่สามมีความสูงเท่ากับสองใบแรก จงหารัศมีของถังใบที่สาม</p> <p><u>วิธีทำ</u> จากข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้แสดงว่า</p> <p>ปริมาตรของน้ำในถังใบแรกรวมกับปริมาตรของน้ำในถังใบที่สองเท่ากับปริมาตรของน้ำในถังใบที่สาม</p>

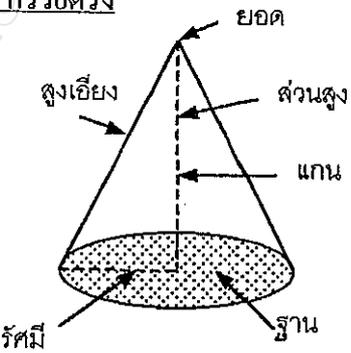
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p data-bbox="261 1621 341 1666">ขั้นที่ 5</p> <p data-bbox="261 1688 528 1733">ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p data-bbox="596 450 1417 551">เนื่องจาก ปริมาตรของน้ำในแต่ละถังเท่ากับปริมาตรของถังในแต่ละใบ ดังนั้น เราจะหาปริมาตรของถังแต่ละใบ</p> <p data-bbox="596 562 1326 663">เนื่องจาก ถังทุกใบมีความสูงเท่ากัน สมมติให้ความสูงเท่ากับ h ถังใบแรก</p> <p data-bbox="632 674 1174 719">เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว แสดงว่า $r = 8$ นิ้ว</p> <p data-bbox="632 741 871 786">ความสูงของถัง = h</p> <p data-bbox="632 797 1206 853">ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = 64\pi h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p data-bbox="596 864 727 909">ถังใบที่สอง</p> <p data-bbox="632 920 1190 965">เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว แสดงว่า $r = 10$ นิ้ว</p> <p data-bbox="632 976 871 1021">ความสูงของถัง = h</p> <p data-bbox="632 1032 1214 1088">ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = 100\pi h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p data-bbox="596 1099 1190 1200">สรุป ปริมาตรของถังทั้งสองใบ = $64\pi h + 100\pi h$ = 164 ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p data-bbox="596 1211 1270 1312">แต่ปริมาตรของถังทั้งสองใบเท่ากับปริมาตรของถังใบที่สาม สมมติให้ถังใบที่สาม มีรัศมีเท่ากับ r นิ้ว</p> <p data-bbox="596 1323 1230 1379">ดังนั้น ปริมาตรของถังใบที่สาม = $\pi r^2 h$ ลูกบาศก์นิ้ว</p> <p data-bbox="679 1391 1007 1447">นั่นคือ $\pi r^2 h = 164\pi h$</p> <p data-bbox="855 1458 967 1514">$r^2 = 164$</p> <p data-bbox="871 1525 1110 1581">$r = \sqrt{164} = 2\sqrt{41}$</p> <p data-bbox="596 1570 1126 1626">สรุป รัศมีของถังใบที่สาม เท่ากับ $2\sqrt{41}$ นิ้ว</p> <p data-bbox="552 1637 1390 1850">5. ครูแสดงตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทรงกระบอกให้นักเรียนพิจารณา มีเค้กรูปทรงกระบอกอยู่ 2 ชิ้น ดังรูป ถ้าเค้กชิ้นที่หนึ่งราคา 70 บาท ชิ้นที่สองราคา 135 บาท นักเรียนควรซื้อเค้กชิ้นใดจึงจะถือว่าซื้อได้ราคาถูกที่สุด</p> <div data-bbox="791 1816 1382 2107"> <p data-bbox="887 1816 1031 2107">ชิ้นที่ 1 12 ซม. 3 ซม.</p> <p data-bbox="1046 1928 1302 2107">ชิ้นที่ 2 6 ซม. 6 ซม.</p> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</p> <p>การที่จะบอกได้ว่า เค้กชั้นใดราคาถูกที่สุด นักเรียนจะต้องนำ ปริมาตรของเค้กไปเทียบกับราคา</p> <p><u>เค้กชั้นที่ 1</u></p> <p>จากรูป $r = 3$ และ $h = 12$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร $= \pi r^2 h = \pi (3^2)(12)$ $= 108\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก เค้กชั้นที่หนึ่งราคา 70 บาท</p> <p>แสดงว่า เค้กปริมาตร 108π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา 70 บาท</p> <p>ดังนั้น เค้กปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา $\frac{70}{108}$ บาท ≈ 0.648 บาท</p> <p><u>เค้กชั้นที่ 2</u></p> <p>จากรูป $r = 6$ และ $h = 6$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร $= \pi r^2 h = \pi (6^2)(6)$ $= 216\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก เค้กชั้นที่สองราคา 135 บาท</p> <p>แสดงว่า เค้กปริมาตร 216π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา 135 บาท</p> <p>ดังนั้น เค้กปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ราคา $\frac{135}{216}$ บาท ≈ 0.625 บาท</p> <p>สรุป เค้กที่มีปริมาตร π ลูกบาศก์เซนติเมตร ชั้นที่หนึ่งจะมีราคาแพงกว่าชั้นที่สอง ดังนั้น เราควรซื้อเค้กชั้นที่สอง</p> <p>6. ครูให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาดังนี้</p> <p>ท่อส่งน้ำรูปทรงกระบอกท่อหนึ่งยาว 30 ฟุต เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นขอบนอกของท่อเท่ากับ 6 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมที่เป็นขอบในของท่อเท่ากับ 5 นิ้ว จงหาปริมาตรของความหนาของท่อ</p> 

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมแสดงวิธีคิด</p> <p><u>วิธีทำ</u> จากรูป นักเรียนจะพบว่า ปริมาตรของความหนาของท่อเกิดจาก ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว <u>ลบด้วย</u> ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว</p> <p><u>พิจารณา</u> ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จะพบว่า $r = 3$ นิ้ว และ $h = 30$ ฟุต = 360 นิ้ว</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = \pi (3^2)(360) = 3,240\pi$</p> <p><u>พิจารณา</u> ปริมาตรของทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว จะพบว่า $r = \frac{5}{2}$ นิ้ว และ $h = 30$ ฟุต = 360 นิ้ว</p> <p>ดังนั้น ปริมาตร = $\pi r^2 h = \pi (\frac{5}{2})^2 (360) = 2,250\pi$</p> <p>$\therefore$ ปริมาตรของความหนาของท่อ = $3,240\pi - 2,250\pi$ = 990π</p> <p><u>สรุป</u> ปริมาตรของความหนาของท่อเท่ากับ 990π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้</p> <p>แท่งตะกั่วทรงกระบอกตัน 2 แท่ง แท่งแรกมีรัศมี 6 เซนติเมตร ยาว 12 เซนติเมตร แท่งที่สองมีรัศมี 8 เซนติเมตร ยาว 18 เซนติเมตร ถ้านำมาหลอมเป็นแท่งเดียวจะได้ตะกั่วทรงกระบอกยาว 11 เซนติเมตรพอดี จงหาว่าตะกั่วแท่งใหม่มีรัศมียาวกี่เมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ปริมาตรตะกั่ว 2 แท่ง = $(\pi \times 6 \times 6 \times 12) + (\pi \times 8 \times 8 \times 18)$ ลบ.ซม. $= 1,584\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ปริมาตรตะกั่วแท่งใหม่ = $\pi \times r \times r \times 11$ $1,584\pi = \pi \times r \times r \times 11$ $\frac{1584\pi}{11\pi} = r \times r$ $144 = r \times r$ $12 = r$</p> <p>ตะกั่วแท่งใหม่มีรัศมียาว 12 เซนติเมตร</p> <p>10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>ท่อโลหะทรงกระบอกกลวงมีรัศมีวงกลมภายนอก 21 เซนติเมตร รัศมีภายใน 14 เซนติเมตร ท่อยาว 30 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวและ ปริมาตรของโลหะที่ใช้ทำท่อนี้</p>

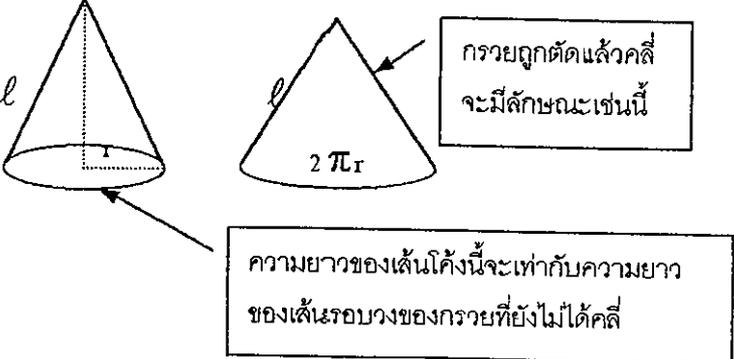
กิจกรรมการเรียนรู้การถอดคาบที่ 9 ส่วนต่างๆ ของกรวย

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การถอด
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ ในชีวิตประจำวันเราพบเห็นรูปกรวยจากสิ่งใดบ้าง</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกส่วนต่างๆ ของกรวยได้ถูกต้อง 2. บอกความแตกต่างของกรวยตรงและกรวยเอียงได้
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูวาดภาพ ดังนี้</p>  <p>นักเรียนทราบหรือไม่ว่าส่วนใดคือรูปกรวย</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบ <u>หมวด</u></p> <p>5. ครูให้นักเรียนรูปกรวยตรงและกรวยเอียงในหนังสือเรียน ดังนี้</p> <p><u>แบบที่ 1 กรวยตรง</u></p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>แกนและส่วนสูงเป็นเส้นตรงเดียวกัน</p> </div> <p>ลักษณะที่น่าสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนสูงจะเป็นเส้นเดียวกับแกน 2. สูงเอียงทุกเส้นยาวเท่ากัน

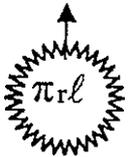
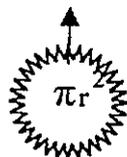
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>แบบที่ 2 กรวยเอียง</p> <p>ลักษณะที่น่าสนใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ส่วนสูงไม่ได้อยู่ที่แกน 2. สูงเอียงทุกเส้นไม่ได้ยาวเท่ากันหมด <p>6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป</p> <p>ลักษณะของกรวย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปวงกลม 2. มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน 3. เส้นที่เชื่อมยอดแหลมกับจุดบนขอบของฐาน ต้องเป็นเส้นตรงทั้งสิ้น <p>ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างจุดยอดและจุดใดๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง เรียกทรงสามมิตินั้นว่า กรวย</p>
<p>ขั้นที่ 6 ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>รูปใดที่เป็นรูปกรวยบ้าง</p>

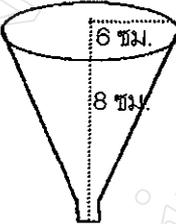
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ ให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งที่มีลักษณะคล้ายรูปกรวยมา 5 ข้อ</p>
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. ครูให้นักเรียนสรุปลักษณะเกี่ยวกับรูปกรวย</p>

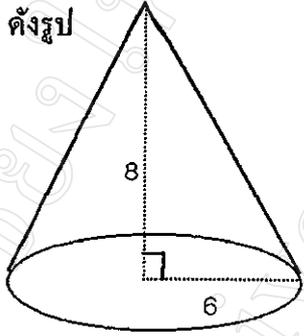
กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 10 พื้นที่ผิวของกรวย

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูเสนอคำถาม ดังนี้ ถ้าเราจะทำหมวกกระดาษรูปกรวยในงานปีใหม่ เราจะใช้กระดาษเท่าไรถึงจะทำหมวกรูปกรวยได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของกรวยตรงได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนเรื่องส่วนต่างๆ ของกรวยและการหาพื้นที่วงกลม และทฤษฎีบทพีทาโกรัส</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูวาดรูปกรวย ดังนี้</p> <p><u>แบบที่ 1 กรวยตรง</u></p>  <p>คราวนี้เราจะมาหาพื้นที่ผิวของกรวย</p> <p>พื้นที่ผิวของกรวยจะมีสองส่วน คือ ส่วนแรกเป็นพื้นที่ผิวข้าง ส่วนที่สองเป็นพื้นที่ฐาน เราจะแยกหาพื้นที่ในแต่ละส่วนดังนี้</p> <p>1. พื้นที่ผิวข้าง</p> <p>กรวยกระดาษฐานเปิดอันหนึ่งซึ่งมีรัศมีที่ฐานยาว r หน่วย และสูงเอียงยาวเท่ากับ l หน่วย</p> <p>ถ้าตัดกรวยกระดาษอันนี้ตามแนวสูงเอียง แล้วคลี่กระดาษออกดังรูป</p>  <p>กรวยถูกตัดแล้วคลี่จะมีลักษณะเช่นนี้</p> <p>ความยาวของเส้นโค้งนี้จะเท่ากับความยาวของเส้นรอบวงของกรวยที่ยังไม่ได้คลี่</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>นักเรียนจะพบว่า พื้นที่ผิวข้างของกรวย ก็คือ พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งนั่นเอง</p> <p>ในการหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งดังกล่าว เราสามารถทำได้ โดยการทำรูปสามเหลี่ยมฐานโค้งดังกล่าวให้เป็นส่วนหนึ่งของรูปวงกลม และใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน ดังนี้</p> <div style="text-align: center;"> </div> $\frac{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง}}{\text{พื้นที่ของรูปวงกลม}} = \frac{\text{ความยาวของฐานโค้ง}}{\text{ความยาวของเส้นรอบวง}}$ $\frac{\text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง}}{\pi l^2} = \frac{2\pi r}{2\pi l}$ <p>(วงกลมมีรัศมีเท่ากับ 1 หน่วย).</p> $\begin{aligned} \text{พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง} &= \frac{2\pi r}{2\pi l} \times \pi l^2 \\ &= \pi r l \end{aligned}$ <p>แต่เนื่องจาก r คือ รัศมีของฐานกรวย l คือ สูงเอียงของกรวย ดังนั้น พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง $= \pi \times \text{รัศมีของฐานกรวย} \times \text{สูงเอียงของกรวย}$</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>สรุป</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ผิวข้างของกรวย = $\pi \times$ รัศมีของฐานกรวย \times สูงเอียงของกรวย = $\pi r l$</p> </div> <p>2. พื้นฐาน</p> <p>เพราะว่า ฐานของกรวยเป็นรูปวงกลม และ r แทน รัศมีของฐานกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> <p>ดังนั้น พื้นฐานของกรวย = $\pi \times$ (รัศมีของฐานกรวย)²</p> <p>สรุป</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ฐานของกรวย = $\pi \times$ (รัศมีของฐานกรวย)² = πr^2</p> </div> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวกรวย = พื้นที่ผิวข้างของกรวย + พื้นฐาน</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  <p>$\pi r l$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>πr^2</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>นั่นคือ พื้นที่ผิวของกรวย = $\pi r l + \pi r^2$ เมื่อ r แทน รัศมีของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> </div>

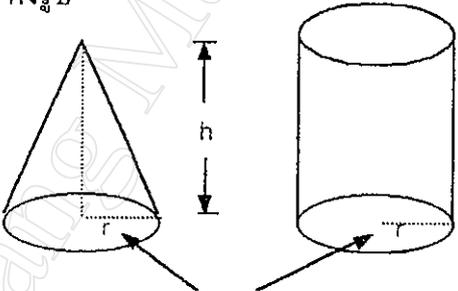
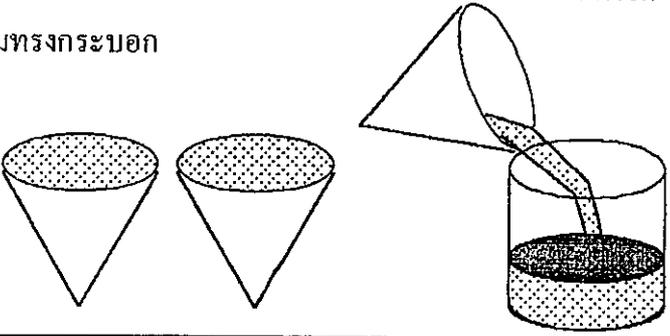
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. ครูแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของกรวย ดังนี้ กรวยสำหรับกรอกน้ำอันหนึ่งสูง 8 เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>มีกรวยที่ทำด้วยกระดาษกรองน้ำวางซ้อนพอดีอยู่ด้านในเพื่อใช้ในการกรองน้ำ อยากรทราบว่ากรวยกระดาษกรองน้ำจะมีพื้นที่เท่าไร</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้สูงเอียงของกรวยยาว l เซนติเมตร รัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร กรวยสูง 8 เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้น $l^2 = 8^2 + 6^2$ $l^2 = 100$ $l = 10$ เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวข้างของกรวย $= \pi r l$ เมื่อ l เป็นความยาวของสูงเอียงของกรวยและ r เป็นรัศมีของฐานกรวย ดังนั้น พื้นที่ผิวข้างของกรวย $= \pi \times 6 \times 10$ $= 60\pi$ ตารางเซนติเมตร</p> <p>ฉะนั้น กรวยกระดาษกรองน้ำมีพื้นที่ 60π ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>ตอบ</u> 60π ตารางเซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. ครูแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้ จงหาพื้นที่ผิวกรวยซึ่งมีรัศมีของฐานยาว 6 เซนติเมตร และมีความสูง 8 เซนติเมตร ดังรูป</p> 
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. <u>วิธีทำ</u> จากรูป สมมติให้ l เป็นสูงเอียงของกรวย เราสามารถหาสูงเอียงได้โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังนี้</p>  $l^2 = 8^2 + 6^2$ $l^2 = 64 + 36$ $l^2 = 100 ; l = 10$ <p>แสดงว่า กรวยดังกล่าวมีสูงเอียงเท่ากับ 10 เซนติเมตร และรัศมีของฐานเท่ากับ 6 เซนติเมตร</p> $\therefore \text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2$ $= \pi(6)(10) + \pi(6^2)$ $= 60\pi + 36\pi = 96\pi$ <p><u>สรุป</u> พื้นที่ผิวของกรวยดังกล่าวเท่ากับ 96π ตารางเซนติเมตร</p>

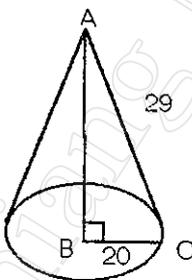
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน																				
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดดังนี้</p> <p>ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย h แทน ความสูงของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> <p>จงเติมข้อมูลเกี่ยวกับกรวยในช่องว่างนอกตารางต่อไปนี้</p> <table border="1" data-bbox="619 685 1385 925"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>h</th> <th>l</th> <th>พื้นที่ผิวข้าง</th> <th>พื้นที่ผิว</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td>13</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว	4	3				8	6				12		13		
R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว																	
4	3																				
8	6																				
12		13																			
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>9. ครูเฉลยคำตอบพร้อมทั้งคำถามให้นักเรียนปฏิบัติ</p> <table border="1" data-bbox="619 1039 1385 1279"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>h</th> <th>l</th> <th>พื้นที่ผิวข้าง</th> <th>พื้นที่ผิว</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>20π</td> <td>36π</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>80π</td> <td>144π</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>5</td> <td>13</td> <td>156π</td> <td>300π</td> </tr> </tbody> </table> <p>10. ให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้</p> <p>นักเรียนคนหนึ่งได้นำใบตองมาทำเป็นกรวยโดยมีรัศมีของฐานเท่ากับ 3 นิ้ว และมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่ากับ 21π ตารางนิ้ว จงหา ความสูงของกรวย</p> <p>เฉลย ให้ r แทน รัศมีของกรวย l แทน สูงเอียงของกรวย</p> $\therefore \text{พื้นที่ผิวของกรวย} = \pi r l + \pi r^2$ <p>แต่โจทย์กำหนดให้ $r = 3$ และพื้นที่ผิวเท่ากับ 21π ตารางนิ้ว</p> <p>นั่นคือ $\pi r l + \pi r^2 = 21\pi$</p> $3\pi l + 9\pi = 21\pi \quad (r=3)$ $3\pi l = 12\pi$ $l = 4$ <p>แสดงว่า สูงเอียงของกรวยเท่ากับ 4 นิ้ว</p>	R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว	4	3	5	20π	36π	8	6	10	80π	144π	12	5	13	156π	300π
R	h	l	พื้นที่ผิวข้าง	พื้นที่ผิว																	
4	3	5	20π	36π																	
8	6	10	80π	144π																	
12	5	13	156π	300π																	

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p data-bbox="587 510 1193 555">นำสูงเอียง และรัศมีของกรวย มาหาความสูงได้ดังนี้</p> <div data-bbox="810 680 1107 990" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="619 1084 976 1128">ให้ x แทน ความสูงของกรวย</p> <p data-bbox="628 1142 932 1191">จากรูป $l^2 = x^2 + r^2$</p> <p data-bbox="734 1209 912 1258">$16 = x^2 + 9$</p> <p data-bbox="724 1272 833 1321">$x^2 = 7$</p> <p data-bbox="746 1335 868 1384">$x = \sqrt{7}$</p> <p data-bbox="619 1393 1129 1442">นั่นคือ ความสูงของกรวยเท่ากับ $\sqrt{7}$ นิ้ว</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 11 ปริมาตรของกรวย

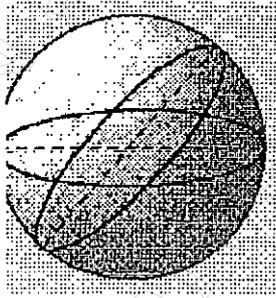
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูวาดภาพพร้อมทั้งแสดงคำถาม ดังนี้ ถ้านักเรียนซื้อไอศกรีม นักเรียนคิดว่า ถ้วยใดใส่ไอศกรีมได้มากที่สุด </p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แข่งจุดประสงค์ของ บทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของกรวยตรงได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึก ถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูอธิบาย ดังนี้ ถ้าเราสร้างกรวยและทรงกระบอกโดยให้มีพื้นที่ฐานและความสูง เท่ากัน ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  <p>รัศมีเท่ากัน</p> </div> <p>ถ้าเราใช้กรวยดังกล่าวใส่น้ำให้เต็มแล้วนำไปใส่ลงในทรงกระบอก นักเรียนจะพบว่า เราต้องใช้กรวยใส่น้ำถึง 3 กรวย จึงจะทำให้ น้ำเต็มทรงกระบอก</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>ต้องใช้น้ำ 3 กรวย เทใส่กระบอกน้ำจึงเต็มกระบอกพอดี</p> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
	<p>5. จากการปฏิบัติดังกล่าวทำให้เราทราบว่า</p> <p>ปริมาตรของกรวย 3 กรวย = ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>ปริมาตรของกรวย 1 กรวย = $\frac{1}{3}$ ของปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>แต่ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$</p> <p>ดังนั้น ปริมาตรของกรวย = $\frac{1}{3} \pi r^2 h$</p> <p>เมื่อ r แทน รัศมีของฐาน h แทน ความสูงของกรวย</p>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>6. ครูแสดงตัวอย่างการหาปริมาตรของกรวย ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวยซึ่งรัศมีของฐานเท่ากับ 3 นิ้ว และสูง 4 นิ้ว</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย h แทน ความสูงของกรวย</p> <p>จากโจทย์กำหนด r=3 และ h=4</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \pi (3)^2 (4) \\ &= 12\pi \end{aligned}$ <p>นั่นคือ ปริมาตรของกรวยเท่ากับ 12π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>7. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวย ซึ่งรัศมีของฐานเท่ากับ 8 เซนติเมตร และสูง 6 เซนติเมตร</p> <p>กรวยนี้มีปริมาตร _____ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

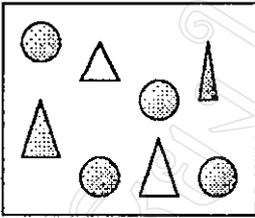
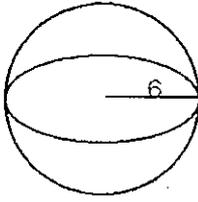
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 7</p> <p>ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. ครูกับนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r แทน รัศมีของฐานกรวย</p> <p>h แทน ความสูงของกรวย</p> <p>จากโจทย์กำหนด $r=8$ และ $h=6$</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \pi (8)^2 (6) \\ &= 128\pi \end{aligned}$ <p>นั่นคือ ปริมาตรของกรวยเท่ากับ 128π ลูกบาศก์นิ้ว</p>
<p>ขั้นที่ 8</p> <p>ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของกรวย ซึ่งมีรัศมีของฐานกรวยยาว 20 เซนติเมตร สูงเอียง 29 เซนติเมตร</p> <p>คอมพิวเตอร์เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2;"> <p>จากรูป Δมุมฉาก ABC</p> $AB^2 = 29^2 - 20^2$ $AB = 21$ <p>ความสูงของกรวย 21 เซนติเมตร</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของกรวย} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 20 \times 20 \times 21 \\ &= 8,800 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \end{aligned}$ </div> </div>
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอดการเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>11. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้</p> <p>กรวยตันอันหนึ่ง วัดความยาวสูงเอียงได้ 25 เซนติเมตร ถ้าพื้นที่ผิวด้านข้างของกรวยนี้เท่ากับ 550 ตารางเซนติเมตร จงหาปริมาตรของกรวยนี้</p>

กิจกรรมการเรียนรู้ตอนคาบที่ 12 ทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้ตอน						
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกับทรงกลม ดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ลูกฟุตบอล</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ลูกเทนนิส</p> </div> </div> <p>2. รูปเหล่านี้ล้วนแต่มีลักษณะเป็นทรงกลมทั้งสิ้น</p>						
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของ บทเรียน</p>	<p>3. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกบทนิยามของทรงกลมได้ 2. บอกส่วนต่างๆ ของทรงกลมได้ 						
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึก ถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>4. ครูให้นักเรียนเลือกสิ่งทีนักเรียนคิดว่ามีลักษณะคล้ายทรงกลม จากตาราง พร้อมทั้งสรุป ดังนี้</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td>ลูกบิงปอง</td> <td>กล่องผงซักฟอก</td> <td>ลูกบาสเกตบอล</td> </tr> <tr> <td>ไม้บรรทัด</td> <td>เหรียญบาท</td> <td>ดินสอ</td> </tr> </tbody> </table>	ลูกบิงปอง	กล่องผงซักฟอก	ลูกบาสเกตบอล	ไม้บรรทัด	เหรียญบาท	ดินสอ
ลูกบิงปอง	กล่องผงซักฟอก	ลูกบาสเกตบอล					
ไม้บรรทัด	เหรียญบาท	ดินสอ					
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>5. ของที่มีลักษณะเป็นทรงกลมจะมีลักษณะดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ 2. จุดทุกจุดที่อยู่บนผิวโค้งจะอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะทางเท่ากันเสมอ <p>(อุปกรณ์กีฬาหลายชนิดมีลักษณะคล้ายทรงกลม (ผิวไม่เรียบ) เช่น ลูกฟุตบอล ลูกบาสเกตบอล ลูกเทนนิส เป็นต้น)</p>						

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>8. ครูวาดรูปทรงกลม พร้อมให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของทรงกลม</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. เส้นผ่านศูนย์กลาง 2. จุดศูนย์กลาง
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้</p> <p>“นักเรียนลองคิดดูว่าในชีวิตประจำวัน สิ่งใดที่เป็นทรงกลมบ้าง”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1..... 2..... 3..... 4..... 5.....
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. ครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะของทรงกลม</p>

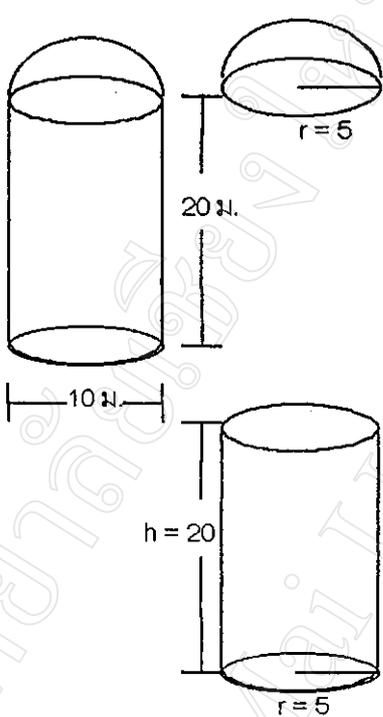
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคาบที่ 13 พื้นที่ผิวของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูวาดภาพ พร้อมทั้งให้นักเรียนตอบคำถาม</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>ในภาพนี้มีทรงกลมกี่รูป</p> </div> </div>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนการหาพื้นที่วงกลมและเส้นรอบรูปวงกลม</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูเสนอเนื้อหาให้นักเรียนพิจารณาดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลมเป็นสี่เท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม ซึ่งมีรัศมีเท่ากับรัศมีของทรงกลมนั้น</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. จะได้ว่า</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> </div>
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. ครูแสดงการหาพื้นที่ผิวของทรงกลมให้นักเรียนพิจารณา ดังนี้ จงหาพื้นที่ผิวของทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
	<p><u>วิธีทำ</u> เนื่องจาก ทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร ($r=6$) ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ ตารางเซนติเมตร $= 4\pi(6^2)$ ตารางเซนติเมตร $= 144\pi$ ตารางเซนติเมตร สรุป พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับ 144π ตารางเซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. ครูเสนอคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ จงหาพื้นที่ผิวของทรงกลมซึ่งมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. ครูเฉลยและอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง <u>วิธีทำ</u> เนื่องจาก ทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร ($r=4$) ดังนั้น พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ ตารางเซนติเมตร $= 4\pi(4^2)$ ตารางเซนติเมตร $= 64\pi$ ตารางเซนติเมตร สรุป พื้นที่ผิวของทรงกลมเท่ากับ 64π ตารางเซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ก ข้อ 1-2</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 14 พื้นที่ผิวของทรงกลม

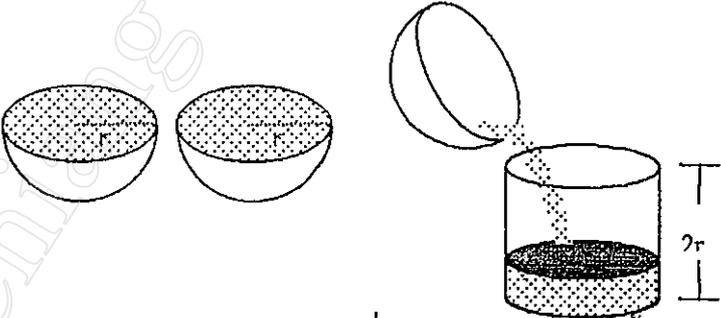
ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p> <p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p> <p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>1. ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับทรงกลมที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน ดังนี้</p> <p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้</p> <p>3. ครูทบทวนสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลมเป็นสี่เท่าของพื้นที่ของรูปวงกลม ซึ่งมีรัศมีเท่ากับรัศมีของทรงกลมนั้น</p> </div> <p>ให้รัศมีของทรงกลม = รัศมีของวงกลม = r จากความรู้เกี่ยวกับวงกลม พื้นที่ของวงกลม = πr^2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> </div> <p>4. ครูแสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวทรงกลม ดังนี้ คลังสินค้าแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก และส่วนบนเป็นครึ่งทรงกลม ถ้าเราต้องการหาสีทาภายนอกคลังสินค้าแห่งนี้ทั้งหมด โดยที่ต้องเสียค่าจ้างทาสีตารางเมตรละ 2 บาท เราจะต้องเสียค่าจ้างทั้งหมดเท่าไร(ให้ $\pi = 3.14$)</p> <p><u>วิธีทำ</u> ในการหาพื้นที่ที่จะใช้ทาสีทั้งหมด นักเรียนต้องแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งอยู่ในรูปทรงกระบอก อีกส่วนหนึ่งอยู่ในรูปครึ่งทรงกลม</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>จากรูป $r = \frac{10}{2} = 5$ และ $h = 20$</p> <p><u>ครึ่งทรงกลม</u></p> <p>พื้นที่ผิวทรงกลม = $4\pi r^2 = 4\pi(5^2)$ $= 100\pi$</p> <p>พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลม = $\frac{100\pi}{2} = 50\pi$ (ไม่รวมหน้าตัด)</p> <p><u>ทรงกระบอก</u></p> <p>พื้นที่ผิวข้าง = $2\pi rh = 2\pi(5)(20)$ $= 200\pi$</p> <p>สรุป พื้นที่ที่จะต้องทาสีทั้งหมด = $50\pi + 200\pi$ $= 250\pi$ ตารางเมตร</p> <p>เสียดำทาสีตารางเมตรละ 2 บาท</p> <p>\therefore เสียดำทาสีทั้งหมด = $250\pi \times 2 \approx 250 \times (3.14) \times 2 \approx 1,570$ ดังนั้น เสียดำทาสีประมาณ 1,570 บาท</p> <p>5. ครูแสดงตัวอย่างการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้</p> <p>โคมไฟทองเหลืองมีลักษณะเป็นครึ่งทรงกลมที่มีรัศมีภายนอกยาว 15 เซนติเมตร โคมไฟทองเหลืองนี้มีพื้นที่ผิวภายนอกที่ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>วิธีทำ</u> โคมไฟทองเหลืองมีรัศมีภายนอกยาว 15 เซนติเมตร</p> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$</p> <p>เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> <p>ดังนั้น พื้นที่ผิวครึ่งทรงกลมของโคมไฟทองเหลือง</p> $= \frac{4\pi(15)^2}{2}$ <p>ตารางเซนติเมตร</p> </div> </div>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	$= 2\pi(15)^2 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $= 450\pi \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $\approx 450 \times 3.14 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ $\approx 1,413 \text{ ตารางเซนติเมตร}$ <p>ดังนั้น โคมไฟทองเหลืองมีพื้นที่ผิวภายนอก ประมาณ 1,413 ตารางเซนติเมตร</p> <p>5. ครูเสนอคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้ จงหรัศมีของทรงกลมซึ่งมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 256π ตารางนิ้ว รัศมีของทรงกลม เท่ากับ _____ นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>6. ครูเฉลยและอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r แทน รัศมีของทรงกลม</p> <p>พื้นที่ผิวของทรงกลม = $4\pi r^2$ ตารางนิ้ว</p> <p>แต่โจทย์ กำหนดให้พื้นที่ผิวเท่ากับ 256π ตารางนิ้ว</p> $\therefore 4\pi r^2 = 256\pi$ $r^2 = \frac{256\pi}{4\pi} = 64$ $r = 8$ <p>นั่นคือ รัศมีของทรงกลมเท่ากับ 8 นิ้ว</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้</p> <p>ทรงกลมลูกหนึ่ง มีรัศมีเป็นสองเท่าของทรงกลมอีกลูกหนึ่ง จงเปรียบเทียบปริมาตรของทรงกลมทั้งสองลูก</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ทรงกลมลูกเล็กมีปริมาตร x เซนติเมตร</p> <p>ดังนั้นทรงกลมลูกใหญ่มีปริมาตร $2x$ เซนติเมตร</p> <p>สูตร หาปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3}\pi r^3$</p> <p>ปริมาตรของทรงกลมลูกเล็ก (V_1) = $\frac{4}{3}\pi x^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> <p>ปริมาตรของทรงกลมลูกใหญ่ (V_2) = $\frac{4}{3}\pi (2x)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 9</p> <p>ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p style="text-align: center;"> $= \frac{32}{3} \pi r^3 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}$ </p> <p>ดังนั้น</p> $V_1 : V_2 = \frac{4}{3} \pi r^3 \div \frac{32}{3} \pi r^3$ $= \frac{4}{3} \pi r^3 \times \frac{3}{32 \pi r^3}$ $= 1 : 8$
	<p>9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4ก ข้อ 3-5</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 15 ปริมาตรของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูเสนอคำถามว่าในชีวิตประจำวันเรา มีอะไรบ้างที่มีลักษณะคล้ายทรงกลม</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อเรียนจบคาบนี้ นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ช่วยให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนเรื่องปริมาตรของทรงกระบอก</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูเสนอเนื้อหา พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้ ถ้านักเรียนนำครึ่งทรงกลม ซึ่งรัศมีเท่ากับ r เซนติเมตร ตักน้ำให้เต็มแล้วเทใส่ทรงกระบอกซึ่งมีรัศมีของฐานเท่ากับ r เซนติเมตร และมีความสูง $2r$ เซนติเมตร ดังรูป</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>นักเรียนจะพบว่า เราต้องใช้ครึ่งทรงกลมดังกล่าวตักน้ำให้เต็มถึง 3 ครั้ง แล้วนำไปเทใส่ทรงกระบอกดังกล่าว น้ำจึงจะเต็มทรงกระบอกพอดี</p>
<p><u>ขั้นที่ 5</u> ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>5. จากการทดลองแสดงว่า</p> <p>3 เท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลม = ปริมาตรของทรงกระบอก</p> $\text{ปริมาตรของครึ่งทรงกลม} = \frac{1}{3} \text{ ปริมาตรของทรงกระบอก}$ <p>2 เท่าของปริมาตรของครึ่งทรงกลม = $\frac{2}{3}$ ปริมาตรของทรงกระบอก</p> <p>นั่นคือ ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{2}{3}$ ปริมาตรของทรงกระบอก</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>จากสูตรการหาปริมาตรของทรงกระบอก ปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 h$ แต่ทรงกระบอกดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ r และความสูง(h) เท่ากับ $2r$ ดังนั้นปริมาตรของทรงกระบอก = $\pi r^2 (2r) = 2\pi r^3$ ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{2}{3}(2\pi r^3) = \frac{4}{3}\pi r^3$</p> <p>6. ครูตัวอย่างการหาปริมาตรของทรงกลม พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้ จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร <u>วิธีทำ</u> เนื่องจากทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 4 เซนติเมตร แสดงว่า $r = 4$</p> <p>จากสูตร ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ดังนั้น ปริมาตรของทรงกลมนี้ = $\frac{4}{3}\pi(4)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร = $\frac{256}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร นั่นคือ ปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{256}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p> <p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>7. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ จงหาปริมาตรของทรงกลมที่มีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร</p> <p>8. ครูให้นักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง ดังนี้ <u>วิธีทำ</u> เนื่องจากทรงกลมดังกล่าวมีรัศมีเท่ากับ 6 เซนติเมตร แสดงว่า $r = 6$</p> <p>จากสูตร ปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3}\pi r^3$ = $\frac{4}{3}\pi(6)^3$ = $\frac{864}{3}\pi$ นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{864}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ 9 ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น	9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4ข ข้อ 1-4

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

กิจกรรมการเรียนรู้การตอนคาบที่ 16 ปริมาตรของทรงกลม

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การตอน
<p><u>ขั้นที่ 1</u> ทำให้นักเรียนตั้งใจ</p>	<p>1. ครูทักทายว่า “เมื่อคาบที่แล้วเราเรียนเรื่องปริมาตรของทรงกลม คราวนี้เราจะมาประยุกต์โจทย์ที่เกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลมกันบ้าง”</p>
<p><u>ขั้นที่ 2</u> แจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน</p>	<p>2. ครูแจ้งจุดประสงค์ ดังนี้ เมื่อนักเรียนเรียนจบคาบนี้สามารถหาปริมาตรของทรงกลมได้</p>
<p><u>ขั้นที่ 3</u> ขั้วให้นักเรียนระลึกถึงพื้นฐานในการเรียน</p>	<p>3. ครูทบทวนการหาปริมาตรทรงกลม ดังนี้</p> $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ <p>ถ้าทรงกลมมีรัศมีเท่ากับ 3 เซนติเมตร จะมีปริมาตร ดังนี้</p> $\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงกลม} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3}\pi(3)^3 \\ &= \frac{108}{3}\pi \end{aligned}$ <p>นั่นคือปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ $\frac{108}{3}\pi$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>
<p><u>ขั้นที่ 4</u> เสนอสิ่งเร้า</p>	<p>4. ครูแสดงตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงกลม ดังนี้</p> <p>ดวงจันทร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ $\frac{1}{4}$ ของความของเส้นผ่านศูนย์กลางของโลก จงหาว่าปริมาตรของดวงจันทร์เป็นเศษส่วนเท่าไรของปริมาตรโลก</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้เส้นผ่านศูนย์กลางของโลกยาว $2r$ กิโลเมตร</p> <p>ดังนั้น เส้นผ่านศูนย์กลางของดวงจันทร์ยาว $\frac{1}{4}(2r) = \frac{r}{2}$ กิโลเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p>ขั้นที่ 5 ให้แนวทางในการเรียน</p>	<p>และรัศมีของดวงจันทร์ = $\frac{1}{2} \frac{r}{2} = \frac{r}{4}$ กิโลเมตร</p> <p>เนื่องจากปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3} \pi r^3$</p> <p>เมื่อ r เป็นรัศมีของทรงกลม</p> <p>ดังนั้น ปริมาตรของโลก $\frac{4}{3} \pi r^3$ ลูกบาศก์กิโลเมตร</p> <p>และ ปริมาตรของดวงจันทร์ = $\frac{4}{3} \pi \left(\frac{r}{4}\right)^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร</p> $= \frac{1}{64} \left(\frac{4}{3} \pi r^3\right) \text{ ลูกบาศก์กิโลเมตร}$ <p>ดังนั้น ดวงจันทร์มีปริมาตรเป็น $\frac{1}{64}$ ของปริมาตรโลก</p> <p>5. ครูแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทรงกลม ดังนี้</p> <p>จงหาปริมาตรของทรงกลม ซึ่งมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 81π ตารางเซนติเมตร</p> <p><u>วิธีทำ</u> ให้ r เป็นรัศมีของทรงกลม ดังกล่าว</p> <p>เนื่องจาก พื้นที่ผิวของทรงกลม = 81π</p> <p>นั่นคือ $4\pi r^2 = 81\pi$</p> $r^2 = 81\pi$ $r^2 = \frac{81}{4}$ $r = \frac{9}{2} = 4.5$ <p>เนื่องจากปริมาตรของทรงกลม = $\frac{4}{3} \pi r^3$</p> $= \frac{4}{3} \pi (4.5)^3$ $= 121.5\pi$ <p>นั่นคือ ปริมาตรของทรงกลมเท่ากับ 121.5π ลูกบาศก์เซนติเมตร</p>

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
<p><u>ขั้นที่ 6</u> ก่อให้เกิดพฤติกรรม</p>	<p>6. ครูให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ ดังนี้ จงหาความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกลม ซึ่งพื้นที่ผิวและปริมาตรมีค่าเท่ากัน</p>
<p><u>ขั้นที่ 7</u> ให้ข้อมูลย้อนกลับ</p>	<p>7. ครูให้นักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง วิธีทำ ให้ r แทนรัศมีของวงกลม</p> $\text{พื้นที่ผิวของทรงกลม} = 4\pi r^2$ $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ <p>โจทย์กำหนดให้ พื้นที่ผิวและปริมาตรมีค่าเท่ากัน</p> $\text{ดังนั้น } 4\pi r^2 = \frac{4}{3}\pi r^3$ $3 = r$ <p>ความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลาง = $2r = 2(3) = 6$ หน่วย</p>
<p><u>ขั้นที่ 8</u> ประเมินพฤติกรรม</p>	<p>8. ครูให้นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้ ทรงกลมลูกหนึ่งมีพื้นที่ผิว 616 ตารางนิ้ว ทรงกลมนี้มีปริมาตรเท่าใด</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง</p> $\text{พื้นที่ผิวทรงกลม} = 4\pi r^2$ $616 = 4 \times \frac{22}{7} \times r^2$ $7 = r$ <p>รัศมีของทรงกลม = 7 นิ้ว</p> $\text{ปริมาตรของทรงกลม} = \frac{4}{3}\pi r^3$ $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 7 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$ $= 1437\frac{1}{3} \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$
<p><u>ขั้นที่ 9</u> ช่วยให้จำและถ่ายทอด การเรียนรู้มากขึ้น</p>	<p>10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ดังนี้ เหล็กทรงกลมตันลูกหนึ่งมีรัศมียาว 10 เซนติเมตร นำไปหลอมเป็นทรงกลมตันลูกเล็ก ๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จะหลอมได้อย่างมากที่สุดกี่ลูก</p>

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

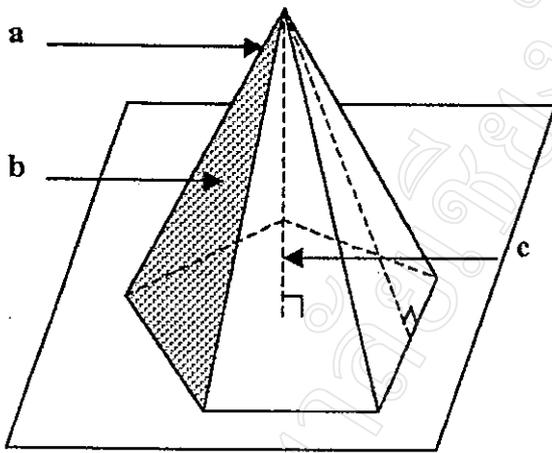
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวิชา ค 012 คณิตศาสตร์
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมาย หรือข้อความใดๆ ลงบนแบบทดสอบ
4. ในการตอบให้นักเรียนขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่ตรงกับตัวอักษร ก, ข, ค, ง หน้าคำตอบที่ถูกต้องในแบบทดสอบ
5. การทศเลขให้ทศในกระดาษทศที่จัดเตรียมให้

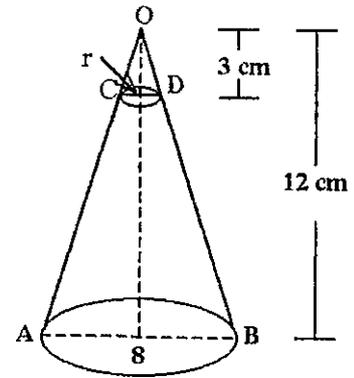
คำชี้แจง ใช้พีระมิดต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1-3



1. จากรูป **a** คือข้อใด
 - ก. ยอด
 - ข. ล้น
 - ค. ส่วนสูง
 - ง. ฐาน
2. จากรูป **b** คือข้อใด
 - ก. ยอด
 - ข. หน้า
 - ค. ส่วนสูง
 - ง. ฐาน
3. จากรูป **c** คือข้อใด
 - ก. ส่วนสูง
 - ข. สูงเอียง
 - ค. ล้น
 - ง. หน้า
4. จงหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงฐานห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าซึ่งมีด้านยาวด้านละ 10 นิ้ว ล้นของพีระมิดยาว 13 นิ้ว
 - ก. 240 ตารางนิ้ว
 - ข. 300 ตารางนิ้ว
 - ค. 360 ตารางนิ้ว
 - ง. 420 ตารางนิ้ว
5. จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีปริมาตร 1,280 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนสูง 15 เซนติเมตร
 - ก. 736 ตารางเซนติเมตร
 - ข. 800 ตารางเซนติเมตร
 - ค. 824 ตารางเซนติเมตร
 - ง. 926 ตารางเซนติเมตร
6. พีระมิดฐานตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านประกอบมุมฉากยาว 32 และ 10 เซนติเมตร พีระมิดสูง 12 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวตรงกับข้อใด
 - ก. 520 ตารางเซนติเมตร
 - ข. 616 ตารางเซนติเมตร
 - ค. 736 ตารางเซนติเมตร
 - ง. 936 ตารางเซนติเมตร
7. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีด้านยาวด้านละ 13 นิ้ว ถ้าพีระมิดนี้มีส่วนสูง 15 นิ้ว จะมีปริมาตรเป็นเท่าไร
 - ก. 507 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ข. 576 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ค. 676 ลูกบาศก์นิ้ว
 - ง. 845 ลูกบาศก์นิ้ว

8. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งยาว 10 เซนติเมตร กว้าง 6 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จะมีปริมาตรตรงกับข้อใด
- 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 320 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 360 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร
9. พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 10 นิ้ว มีส่วนสูง 15 นิ้ว จงหาปริมาตรของพีระมิดนี้
- $125\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว
 - $130\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว
 - $132\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว
 - $135\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว
10. จงหาพื้นที่ผิวข้างของรูปทรงกระบอกตันซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางที่หน้าตัดมีความยาว 10 เซนติเมตร และ ยาว 28 เซนติเมตร
- 880 ตารางเซนติเมตร
 - 890 ตารางเซนติเมตร
 - 920 ตารางเซนติเมตร
 - 960 ตารางเซนติเมตร
11. ท่อนเหล็กรูปทรงกระบอกกลวงท่อนหนึ่งยาว 8 นิ้ว หนา 2 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกยาว 10 นิ้ว จงหาพื้นที่ผิวของท่อนเหล็กนี้
- 150π ตารางนิ้ว
 - 160π ตารางนิ้ว
 - 170π ตารางนิ้ว
 - 180π ตารางนิ้ว
12. จงหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว $4a$ หน่วย สูง b หน่วย
- $2\pi a(a+b)$ ตารางหน่วย
 - $4\pi a(a+b)$ ตารางหน่วย
 - $4\pi ab$ ตารางหน่วย
 - $4\pi a(2a+b)$ ตารางหน่วย
13. จงหาปริมาตรของรูปทรงกระบอกตันซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 14 เซนติเมตร และ สูง 20 เซนติเมตร
- 3,020 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 3,040 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 3,060 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 3,080 ลูกบาศก์เซนติเมตร
14. ท่อกลมกลวงท่อนหนึ่งยาว 25 นิ้ว หนา 2 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลางวัดถึงขอบนอกได้ 44 นิ้ว จงหาปริมาตรของเนื้อท่อ
- 6,560 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 6,580 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 6,590 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 6,600 ลูกบาศก์นิ้ว
15. กระจ็องรูปทรงกระบอกใบหนึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในได้ 14 เซนติเมตร กระจ็องลึก 10 เซนติเมตร จะจุนน้ำได้กี่ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 1,450 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 1,540 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 1,640 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 1,750 ลูกบาศก์เซนติเมตร

16. แก้วน้ำทรงกระบอกสูง 24 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 3.5 เซนติเมตร จุน้ำได้มากที่สุดกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 231 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 234 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 343 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 512 ลูกบาศก์เซนติเมตร
17. กรวยตรงมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 6 นิ้ว และสูง 4 นิ้ว พื้นที่ผิวข้างของกรวยเท่ากับเท่าไร
- 18π ตารางนิ้ว
 - 16π ตารางนิ้ว
 - 15π ตารางนิ้ว
 - 12π ตารางนิ้ว
18. กรวยตรงสูง 24 เซนติเมตร รัศมีฐานยาว 7 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของกรวยเท่ากับเท่าไร
- 217π ตารางเซนติเมตร
 - 224π ตารางเซนติเมตร
 - 744π ตารางเซนติเมตร
 - 849π ตารางเซนติเมตร
19. กรวยตรงซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ฐานยาว 6 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของกรวยเป็นเท่าไร
- $25\frac{1}{7}$ ตารางเซนติเมตร
 - $28\frac{2}{7}$ ตารางเซนติเมตร
 - $47\frac{1}{7}$ ตารางเซนติเมตร
 - $75\frac{3}{7}$ ตารางเซนติเมตร
20. กรวยตรงมีสูงเอียงยาว 10 เซนติเมตร รัศมีฐานยาว 6 เซนติเมตร ปริมาตรของกรวยเท่ากับเท่าไร
- 36π
 - 60π
 - 96π
 - 800π
21. กรวยตรงสูง 12 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปากกรวยยาว 8 เซนติเมตร ต้องการเจาะทำเป็นกรวยกลมสำหรับกรอกน้ำใส่ขวด โดยตัดตรงที่ห่างจากจุดยอด 3 เซนติเมตร เมื่อตัดออกแล้วกรวยกลมที่เจาะรูแล้วจะมีปริมาตรเท่าไร



- 169 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 189 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 198 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - 204 ลูกบาศก์เซนติเมตร
22. จงหาปริมาตรของกรวยตรงซึ่งมีรัศมี 7 นิ้ว และสูง 1 ฟุต
- 516 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 536 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 616 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 636 ลูกบาศก์นิ้ว

23. จงหาปริมาตรของกรวยตรงซึ่งรัศมีของฐานเท่ากับ 3 นิ้ว และสูง 4 นิ้ว
- 6 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 8 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 12 ลูกบาศก์นิ้ว
 - 16 ลูกบาศก์นิ้ว
24. เมื่อผ่าทรงกลมคั่นออกเป็นสองซีกเท่า ๆ กัน ได้พื้นที่หน้าตัด 154 ตารางเซนติเมตร ทรงกลมมีพื้นที่ผิวเท่าไร
- 661 ตารางเซนติเมตร
 - 651 ตารางเซนติเมตร
 - 616 ตารางเซนติเมตร
 - 561 ตารางเซนติเมตร
25. ทรงกลมซึ่งมีรัศมี 4 เซนติเมตร ถูกระนาบตัดผ่านโดยห่างจากจุดศูนย์กลางของทรงกลม 2 เซนติเมตร พื้นที่ของวงกลมที่เป็นรอยตัดดังกล่าวมีค่าเท่ากับข้อใด
- 12π ตารางเซนติเมตร
 - 16π ตารางเซนติเมตร
 - 18π ตารางเซนติเมตร
 - 20π ตารางเซนติเมตร
26. จงหาพื้นที่ผิวของทรงกลมที่มีปริมาตรเท่ากับ 288π ลูกบาศก์หน่วย
- 36π ตารางนิ้ว
 - 144π ตารางนิ้ว
 - 256π ตารางนิ้ว
 - 288π ตารางนิ้ว
27. ทรงกลมที่มีปริมาตร 288π ลูกบาศก์นิ้ว จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับข้อใด
- $12\sqrt{6}$ นิ้ว
 - $6\sqrt{2}$ นิ้ว
 - 12 นิ้ว
 - 6 นิ้ว
28. โลหะกลมตัน 3 ลูก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6, 8 และ 10 นิ้ว ตามลำดับ เมื่อหลอมเป็นลูกเดียวจะได้ เส้นผ่านศูนย์กลางยาวกี่นิ้ว
- 10 นิ้ว
 - 11 นิ้ว
 - 12 นิ้ว
 - 13 นิ้ว
29. ถ้าขยายทรงกลมให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า ปริมาตรของทรงกลมใหม่จะเป็นกี่เท่าของทรงกลมเดิม
- 2 เท่า
 - 8 เท่า
 - 10 เท่า
 - 12 เท่า
30. ทรงกลมมีพื้นที่ผิวเท่ากับ 16π ตารางหน่วย จะมีปริมาตรเท่ากับเท่าใด
- $\frac{8\pi}{3}$ ลูกบาศก์หน่วย
 - $\frac{32\pi}{3}$ ลูกบาศก์หน่วย
 - $\frac{64\pi}{3}$ ลูกบาศก์หน่วย
 - $\frac{256\pi}{3}$ ลูกบาศก์หน่วย

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก

และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.27
2	0.31
3	0.35
4	0.23
5	0.65
6	0.69
7	0.31
8	0.35
9	0.38
10	0.38
11	0.27
12	0.62
13	0.23
14	0.62
15	0.65
16	0.65
17	0.58
18	0.46
19	0.50
20	0.27
21	0.35
22	0.27
23	0.35
24	0.35
25	0.62
26	0.38
27	0.54
28	0.23
29	0.35
30	0.65

แสดงการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} คือ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i คือ คะแนนของแต่ละคน

k คือ จำนวนข้อสอบ

C คือ คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

คะแนนเกณฑ์ C กำหนดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

1. บอกส่วนต่างๆ ของพีระมิดได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 2. หาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 3. หาปริมาตรของพีระมิดได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 4. หาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 5. หาปริมาตรของทรงกระบอกได้ จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 6. หาพื้นที่ผิวของกรวยได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 7. หาปริมาตรของกรวยได้ จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 8. หาพื้นที่ของทรงกลมได้ จำนวนข้อสอบ 3 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
 9. หาปริมาตรของทรงกลมได้ จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 2 คะแนน
- จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ คะแนนผ่านเกณฑ์ คือ 18 คะแนน $C = 18$

$$\begin{aligned} r_{cc} &= 1 - \frac{30(604) - (10930)}{29(1822)} \\ &= 1 - \frac{18120 - 10930}{52838} = 1 - 0.136076 \\ &= 0.86 \end{aligned}$$

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายกฤษฎา ยาใจ
วัน เดือน ปีเกิด	19 กุมภาพันธ์ 2517
ที่อยู่ปัจจุบัน	122 หมู่ 5 ตำบลนาเกลือ อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน 55110 โทร. (054) 763122
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539 สำเร็จครุศาสตรบัณฑิต (วิชาเอกคณิตศาสตร์) สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ. 2542 - ปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนทุ่งช้าง อำเภอู่งช้าง จังหวัดน่าน