

แผนพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้
เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของสถานศึกษานำร่องพื้นที่นวัตกรรม
โรงเรียนเมืองอุบล

๑. ผู้จัดทำนวัตกรรม : นางสาวสุธิดา ทองปิ่น ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

๒. ชื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ : การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้แบบฝึกทักษะ

๓. ระยะเวลาดำเนินการ : ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ (๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗ – ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๘)

๔. แนวทางคิดค้นนวัตกรรม

แนวทางที่ ๒ การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมชิ้นใหม่

๕. ประเภทของนวัตกรรม

นวัตกรรมด้านการจัดการเรียนการสอน

๖. หลักการและเหตุผลความเป็นมา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในศตวรรษที่ ๒๑ ด้วยการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นต่อความสำเร็จในหลายด้าน คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบคอบ ซึ่งสำคัญต่อการวางแผนและตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวัน ช่วยในการคาดการณ์สถานการณ์และแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อน โดยมีวิธีการที่เป็นระบบและมีหลักการ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยให้เข้าใจแนวคิดและเทคนิคที่จำเป็นในหลายสาขา ดังนั้น การศึกษาและพัฒนาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ และเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับบุคคลและสังคมในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๖๐, หน้า ๑) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความรู้เดิม โดยเฉพาะทักษะพื้นฐานต่าง ๆ เป็นฐานในการที่จะเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ดังนั้น นักเรียนที่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี และไม่ได้รับการแก้ไข ปัญหา ก็จะยิ่งมีมากขึ้น เป็นปัญหาที่ซับซ้อน ส่งผลต่อการเรียนในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๕๕, หน้า ๑๒๔)

จากการดำเนินงานจัดการเรียนรู้ปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนเมืองอุบล ต้องได้รับการแก้ไขปัญหากับทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องของการหาพื้นที่ผิวและการหาปริมาตรของพีระมิด และควรได้รับการส่งเสริม สนับสนุนพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอน จึงมีความมุ่งมั่นที่จะสร้างนวัตกรรมการศึกษาด้านการจัดการเรียนการสอน โดยการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นการเชื่อมโยงทฤษฎีทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง

โดยการใช้ผลิตภัณฑ์ในชุมชน เช่น ขนมเทียนเมืองอุบล ที่มีลักษณะคล้ายพระมิตมาเป็นสื่อการเรียนรู้ในเรื่องปริมาตร และพื้นที่ผิวของพระมิต เพื่อช่วยให้นักเรียนเห็นภาพและเข้าใจการคำนวณได้ง่ายขึ้นผ่านการเรียนรู้จากสิ่งที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวัน และเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนเกิดสมรรถนะตามที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันในบริบทต่างๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ด้วยความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว ข้าพเจ้าจึงได้พัฒนาแบบฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้แบบฝึกทักษะ

๗. วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม

- ๗.๑ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณของนักเรียน
- ๗.๒ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- ๗.๓ เพื่อพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน

๘. กลุ่มเป้าหมาย : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๑๕ คน โรงเรียนเมืองอุบล

๙. เป้าหมาย

๙.๑ เชิงปริมาณ

- นักเรียนร้อยละ ๗๐ มีผลสัมฤทธิ์การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
- นักเรียนร้อยละ ๗๕ มีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
- นักเรียนร้อยละ ๘๐ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๙.๒ เชิงคุณภาพ

- นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดคำนวณ ในระดับดี
- นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ ในระดับดี
- นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับมาก
- นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต

๑๐. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้นี้อาศัยหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ดังนี้ :

๑๐.๑ การเรียนรู้โดยการประยุกต์ (Applied Learning)

หลักการนี้เน้นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงทฤษฎีที่เรียนรู้ในห้องเรียนกับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพที่ชัดเจนและเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น โดยการใช้ผลิตภัณฑ์ในชุมชน เช่น ขนมเทียนเมืองอุบล เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีคณิตศาสตร์และสิ่งที่พบเจอในชีวิตจริง การประยุกต์ ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในบริบทจริงจะช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจให้กับนักเรียน

๑๐.๒ ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (Constructivism)

ทฤษฎีนี้อธิบายการเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์และการมีส่วนร่วมของนักเรียน นักเรียนจะไม่เพียงแคร์ับข้อมูลจากครูหรือหนังสือเรียน แต่จะสร้างความรู้จากประสบการณ์และการทดลองด้วยตัวเอง เช่น การใช้ขนมเทียนในการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิว นักเรียนจะได้สำรวจและทดลองจริงในการคำนวณ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริง

๑๐.๓ ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านการสำรวจ (Discovery Learning)

ทฤษฎีนี้สนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตัวเองผ่านการสำรวจและทดลอง โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะและสร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ การใช้ขนมเทียนเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทำการสำรวจและทดลองการคำนวณด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนจะจดจำได้ดีกว่าเมื่อได้รับการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

๑๐.๔ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้ร่วมมือคือการที่นักเรียนทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ไขปัญหาหรือทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นกลุ่มและการสื่อสาร การใช้กิจกรรมกลุ่มในการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดจะช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และแนวคิดร่วมกัน

๑๐.๕ แนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)

กระบวนการชุมชนทางวิชาชีพ จะช่วยยกระดับความรู้ความเข้าใจของครูแต่ละคน ทั้งมีติความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนและความรู้ความเข้าใจต่อการสอน เช่น หลักสูตร จิตวิทยาการสอน การออกแบบกิจกรรม การวัดและประเมินผล เป็นต้น

๑. PLC ช่วยยกระดับทักษะของครูแต่ละคน เช่น ทักษะการออกแบบการ เรียนรู้ ทักษะการสื่อสาร ทักษะ ICT ทักษะการวัดและประเมินผล ตลอดจนทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการจัดการความขัดแย้ง ทักษะการจัดการอารมณ์ ทักษะการอยู่ร่วมกัน

๒. PLC ช่วยให้ครูแต่ละคนค้นพบความหมายของชีวิต ความหมายของการเป็นครูรู้สึกถึงคุณค่าของงานครู เห็นเป้าหมายที่สำคัญร่วมกันเป็นบุคคลและองค์กรการเรียนรู้ทำงานเป็นทีม มีความเป็นกัลยาณมิตร (ปณฺสยา รัตนพฺนํ ๒๕๖๐ : ๗๙)

กิจกรรมของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

๑. Dialogue หรือ กระบวนการสนทนาเพื่อเรียนรู้กันและกันด้วยการคุยกัน เน้นการฟังอย่างรู้เท่าทันจิตใจของตนเอง เพื่อจัดการตัดสินใจที่เกิดขึ้นขณะฟัง การฟังนั้นก็เต็มไปด้วยความกรุณาต่อกัน ทุกคนจะมีโอกาสรับเนื้อความได้อย่างครบถ้วนทั้งมิติและเนื้อหา ตัวอย่างหัวข้อคำถามเพื่อ Dialogue เช่น หัวข้อที่แล้วเราเห็นองค์กรเราเป็นอย่างไร อีกห้าปีข้างหน้าเราอยากเห็นองค์กรเราเป็นอย่างไร อะไรที่หล่อหลอมให้เรากลายเป็นคนแบบนี้ เราจะอยู่ตรงไหนของจักรวาล ซึ่งเราเกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอย่างไร เป็นต้น

๒. Lesson Study เป็นกระบวนการร่วมกันพัฒนากิจกรรมการสร้างการเรียนรู้ของ กลุ่มครูตัวอย่าง หัวข้อคำถามเพื่อ Lesson Study เช่น ทำอย่างไรที่จะให้โรงเรียนพัฒนาปัญญาภายในให้กับผู้เรียน กิจกรรมฝึกฝนการเรียนรู้ตัวมีอะไรบ้าง ทำอย่างไรบ้างกับเด็กแต่ละวัย การฝึกให้เด็กได้ใคร่ครวญควรมีกิจกรรมใดบ้าง การฝึกฝน Dialogue มีกระบวนการอย่างไร เป็นต้น

๓. Share & Learn แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากประสบการณ์ ความสำเร็จหรือ ความล้มเหลวจากหน้างานของกันและกัน เน้นการอภิปรายร่วมกันอย่างสร้างสรรค์โดยมีเจตจำนงที่ดี ต่อการทำให้งานพัฒนาขึ้น อาจจะเป็นคู่ ทำเป็นกลุ่มย่อย และเป็นกลุ่มใหญ่ ตัวอย่างหัวข้อคำถาม เพื่อ Share & Learn เช่น อะไรคือปัญหาหรือสิ่งที่เราต้องการพัฒนา ทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร ผลเป็นอย่างไร อะไรที่ยืนยันว่าเราได้พบผลเช่นนั้น เราสามารถทำอะไรได้บ้าง

๔. AAR (After Action Review) เป็นการร่วมกันอภิปราย สรุปในแต่ละแง่มุมหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม เพื่อให้เกิดการใคร่ครวญ หรือการทบทวนต่อเรื่องนั้นๆ ตัวอย่างหัวข้อคำถามเพื่อ AAR เช่น เห็นอะไร รู้สึกหรือคิดอย่างไร อะไรที่เราได้เรียนรู้ เป็นต้น

๕. การสร้าง PLC ยังครอบคลุมถึงเด็กและผู้ปกครองอันเป็นองค์ประกอบสำคัญทั้งในแง่ของเป้าหมาย กระบวนการและกิจกรรม หมายถึง PLC จะสร้างมวลพลังแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับคนที่แวดล้อมอยู่ให้พัฒนาขึ้น

๑๑. การออกแบบกระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ในการพัฒนานวัตกรรมนี้ประกอบด้วยขั้นตอนที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยใช้ผลิตภัณฑ์ในชุมชน (ขนมเทียนเมืองอุบล) เป็นสื่อในการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

๑. ศึกษาเอกสาร ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ หลักสูตรสถานศึกษา และออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด

๒. ออกแบบ/สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และแบบฝึกทักษะ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด

๓. สร้างแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด จำนวน ๓

แบบฝึกทักษะที่ ๑ การพื้นที่ผิวของพีระมิด จำนวน ๑ กิจกรรม

แบบฝึกทักษะที่ ๒ การหาปริมาตรของพีระมิด จำนวน ๑ กิจกรรม

แบบฝึกทักษะที่ ๓ ปริมาตรของพีระมิด จำนวน ๑ กิจกรรม

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ชนิดปรนัยเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวนอย่างละ ๑๐ ข้อ

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า ๕ ระดับ จำนวน ๑๐ ข้อ

๔. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมได้แก่ ผู้อำนวยการ ครูวิชาการ และครูคณิตศาสตร์ และนำมาปรับแก้ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับการประเมินด้านการอ่านการเขียน โดยใช้แบบประเมิน IOC

๕. กำหนดขอบเขตของการดำเนินการ โดยใช้แบบฝึกทักษะ

นวัตกรรม ได้แก่ แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง ได้แก่ ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

ระยะเวลา การเก็บรวบรวมข้อมูล โดย กำหนดระยะเวลา ๓ ชั่วโมง สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ โดยจัดกิจกรรมในชั่วโมงสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ตามตารางสอนที่รับผิดชอบ

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ จำนวน ๑๕ คน

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ

๑๒. โครงสร้างและองค์ประกอบของนวัตกรรม

นวัตกรรมนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

ที่	เรื่อง	จำนวน
๑	แบบฝึกทักษะที่ ๑ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด แบบฝึกทักษะที่ ๒ เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด แบบฝึกทักษะที่ ๓ เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด	จำนวน ๑ กิจกรรม จำนวน ๑ กิจกรรม จำนวน ๑ กิจกรรม
๒	แผนการจัดการเรียนรู้	๓ ชั่วโมง
๓	แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน	อย่างละ ๑๐ ข้อ
๔	แบบวัดเจตคติในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	๑๐ ข้อ

๑๓. ผลที่เกิดขึ้นกับเป้าหมาย

๑๓.๑ ผลการพัฒนาเชิงปริมาณ

๑. นักเรียนทั้งหมด ๑๕ คน มีผลสัมฤทธิ์การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ ๗๐
๒. นักเรียนทั้งหมด ๑๕ คน มีจำนวน ๑๓ คน มีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ ๗๕
๓. นักเรียนทั้งหมด ๑๕ คน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ร้อยละ ๘๐

๑๓.๒ ผลการพัฒนาเชิงคุณภาพ

๑. นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการคิดคำนวณ ในระดับดี
๒. นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ ในระดับดี
๓. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับมาก
๔. นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต

๑๓.๑.๓ สมรรถนะที่เกิดขึ้นจากการพัฒนานวัตกรรม

๑. การจัดการตนเอง พบว่า ผู้เรียนรู้จักจัดการตนเอง และกำกับตนเองในการเรียนรู้ รู้จักอดทน รอคอยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เมื่อเกิดปัญหาก็มีวิธีการคิดและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์
๒. การคิดขั้นสูง พบว่า มีความคิดเชิงระบบในการทำงานเป็นขั้นตอน มีการวางแผนการทำงาน และการคิดสร้างสรรค์ มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ จากการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

๑๔. บทเรียนที่ได้รับ

จากการพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้ เกิดข้อค้นพบ ดังนี้

๑. การใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ
๒. การเสริมแรง จะช่วยให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้
๓. การที่ได้ฝึกคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์บ่อยๆ จากโจทย์ง่ายไปยาก นักเรียนจะมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น

๑๕. เงื่อนไขความสำเร็จ

จากการพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เนื่องจากปัจจัยสำคัญ ดังนี้

๑. นักเรียน มีความมุ่งมั่นตั้งใจในการเรียน การทำงาน ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ และสนใจเรียนรู้ จากสื่อนวัตกรรม

๒. ครูผู้สอน มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และใช้เทคนิคการจัดการชั้นเรียนเชิงบวก และมีการเสริมแรง ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

๓. ผู้บริหาร มีภาวะผู้นำทางวิชาการ ให้ความสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมของครู ได้นิเทศภายใน และให้คำแนะนำในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และนวัตกรรมการเรียนรู้

ลงชื่อ.....ผู้พัฒนานวัตกรรม

(นางสาวสุธิดา ทองปิ่น)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ความเห็นของผู้อำนวยการสถานศึกษา

() เห็นชอบ

() ไม่เห็นชอบ และเสนอเพื่อพิจารณาอีกครั้ง ดังนี้

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางกฤติยา สีหา)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองอุบล

ภาคผนวก

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- ตัวอย่างนวัตกรรม
- ตัวอย่างผลงานนักเรียน
- ภาพกิจกรรมการเรียนรู้

-ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้-

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒

กลุ่มสาระการเรียนรู้	คณิตศาสตร์	ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ ๓
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง	พีระมิด กรวย และทรงกลม	เวลา	๑๐ ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒	เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด	เวลา	๓ ชั่วโมง
ผู้สอน	นางสาวสุธิดา ทองปัน	โรงเรียนเมืองอุบล	สังกัด สพป.อุบลราชธานี เขต ๑

มาตรฐานการเรียนรู้

ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัดปลายทาง

ม.๓/๑ ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องพื้นที่ผิวของพีระมิด กรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ม.๓/๒ ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริมาตรของพีระมิด กรวย และทรงกลม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระสำคัญ

- การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด คือ การนำพื้นที่ผิวข้างของ พีระมิดมารวมกับพื้นที่ฐานของ พีระมิด
- ปริมาตรของพีระมิดที่มีฐาน เป็นรูปหลายเหลี่ยมใด ๆ หาได้จาก $\frac{1}{3} \times$ พื้นที่ฐาน \times ความสูง

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด
๒. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด
๓. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดไปใช้ในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับสิ่งของที่มีลักษณะเป็นพีระมิด
๔. เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดกับสถานการณ์จริง และนำความรู้ไปประยุกต์ในการหาคำตอบ

สาระการเรียนรู้

- การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด คือ การนำพื้นที่ผิวข้างของ พีระมิดมารวมกับพื้นที่ฐานของ พีระมิด
- ปริมาตรของพีระมิดที่มีฐาน เป็นรูปหลายเหลี่ยมใด ๆ หาได้จาก $\frac{1}{3} \times$ พื้นที่ฐาน \times ความสูง

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๑

ขั้นนำ

๑. เริ่มบทเรียนโดยการถามคำถามเกี่ยวกับพีระมิด เช่น “พีระมิดมีลักษณะอย่างไร?” และ “เคยเห็นพีระมิดในชีวิตจริงหรือไม่?”

- ครูแนะนำขนมเทียนเมืองอุบลให้กับนักเรียน พร้อมอธิบายลักษณะของขนมเทียนที่มีรูปร่างคล้ายพีระมิด

- ตั้งคำถามเชิงกระตุ้น เช่น “ขนมเทียนเป็นพีระมิด เราจะสามารถคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของมันได้หรือไม่?”

ขั้นสอน

๒. ครูเขียนคำว่า พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด บนกระดาน จากนั้นลบคำว่า “ข้าง” ออกไป แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนคิดว่า “พื้นที่ผิวของพีระมิด” ยังมีความหมายเหมือนเดิม อยู่หรือไม่ [ไม่เหมือนเดิม]

๓. ครูแนะนำ การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด ดังนี้

$$\text{พื้นที่ผิวของพีระมิด} = \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด} + \text{พื้นที่ฐานของพีระมิด}$$

๔. นักเรียนตอบคำถาม ดังนี้

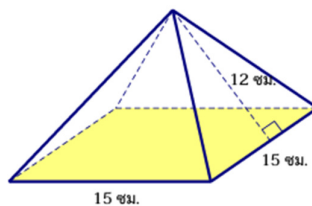
- ผิวข้างของพีระมิด เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใด [รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว]
- ฐานของพีระมิด เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใด [รูปหลายเหลี่ยมใด ๆ] จากนั้นแนะนำว่า เมื่อฐานของพีระมิดเป็นรูปหลายเหลี่ยมใด ๆ ในการหาพื้นที่ฐาน ของพีระมิด จะต้องใช้สูตรต่าง ๆ และทบทวนสูตรดังนี้

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} = \text{ความยาวด้าน} \times \text{ความยาวด้าน}$$

$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า} = \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว}$$

๕. ครูยกตัวอย่างที่ ๑ บนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ ๑ จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีฐานยาวด้านละ ๑๕ เซนติเมตร และส่วนสูงเอียงยาว ๑๒ เซนติเมตร ดังรูป



วิธีทำ พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส = $\frac{๑}{๒} \times$ ความยาวรอบรูปของฐาน \times ส่วนสูงเอียง

$$= \frac{๑}{๒} \times (๔ \times ๑๕) \times ๑๒ = ๓๖๐ \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

พื้นที่ฐานของพีระมิด = $๑๕ \times ๑๕ = ๒๒๕$ ตารางเซนติเมตร

เนื่องจาก พื้นที่ผิวของพีระมิด = พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด + พื้นที่ฐานของพีระมิด

พื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส = $๓๖๐ + ๒๒๕ = ๕๘๕$ ตารางเซนติเมตร

ดังนั้น พื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๕๘๕ ตารางเซนติเมตร

ครูใช้คำถามประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- โจทย์ต้องการทราบอะไร [พื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นเท่าใด]
- พื้นที่ผิวของพีระมิดคืออะไร [พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรวมกับพื้นที่ฐานของ พีระมิด]
- พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาได้อย่างไร [$\frac{๑}{๒} \times$ ความยาวรอบรูปของฐาน \times ส่วนสูงเอียง]

เอียง]

• พื้นที่ฐานของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาได้อย่างไร [ความยาวด้าน \times ความยาวด้าน] จากนั้น ครูให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วครูและนักเรียนร่วมกัน อธิบายขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยครูเขียนเฉลยบนกระดาน

๖. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ ๑ : การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกัน เฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยสุ่มให้นักเรียนออกมาเฉลย

ขั้นสรุป

๗. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป การหาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิด ดังนี้

$$\text{พื้นที่ผิวของพีระมิด} = \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด} + \text{พื้นที่ฐานของพีระมิด}$$

ชั่วโมงที่ ๒

ขั้นนำ

๑. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการแสดงสื่อรูปคลี่พีระมิดให้นักเรียนดู ได้แก่ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า และพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า จากนั้น ใช้คำถามตอบเพื่อนำไปสู่การทบทวน เรื่องการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่างๆ ดังนี้

• เมื่อพิจารณารูปคลี่ของพีระมิดเหล่านี้ผิวข้างของพีระมิดเป็นรูปเรขาคณิตใด [รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว]

• หาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างไร [$\frac{๑}{๒} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูง}$]

• เมื่อพิจารณารูปคลี่ของพีระมิดเหล่านี้ ฐานของพีระมิดแต่ละอันเป็น รูปเรขาคณิตใด [รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าและรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า]

• หาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตที่เป็นฐานได้อย่างไรบ้าง

[พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ความยาวด้าน \times ความยาวด้าน พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = ความกว้าง \times ความยาว]

ขั้นสอน

๒. ครูเขียนสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดบนกระดาน ดังนี้

$$\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$$

๓. ครูและนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดฐานต่าง ๆ โดยนำสูตร การหาพื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่ได้ทบทวนในขั้นนำมาเชื่อมโยงกับสูตรการหาปริมาตร ของพีระมิด ดังนี้

๑) นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้อย่างไร [ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส = $\frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} = \frac{๑}{๓} \times (\text{ความยาวด้าน} \times \text{ความยาวด้าน}) \times \text{ความสูง}$]

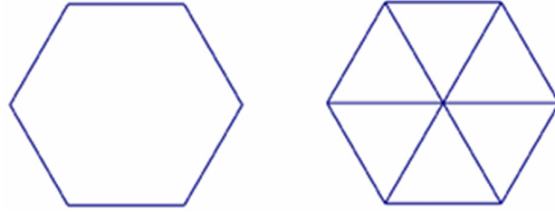
๒) นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าได้อย่างไร [ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า = $\frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$]

๓) นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าได้อย่างไร [ปริมาตรของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า = $\frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$]

ครูอาจใช้คำถามเพื่อเป็นแนวทางในการหาปริมาตรของพีระมิดฐาน หกเหลี่ยมด้านเท่า เช่น

๐ สามารถแบ่งรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าออกเป็นรูปเรขาคณิตใดที่ เท่ากันได้ [รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า]

๐ เมื่อแบ่งรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าแล้ว จะได้จำนวนรูปสามเหลี่ยม ด้านเท่ากี่รูป [๖ รูป] จากนั้นครูแสดงการแบ่งรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าบนกระดาน ดังนี้



๔. นักเรียนร่วมกันสรุปสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดฐานต่าง ๆ บนกระดาน ดังนี้

ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก

$$= \frac{1}{3} \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว}) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$= \frac{1}{3} \times (\text{ความยาวด้าน} \times \text{ความยาวด้าน}) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมใด ๆ

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูงส่วนที่เป็นฐาน}\right) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times \text{ความยาวด้าน}^2\right) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

$$= \frac{1}{3} \times \left(6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times \text{ความยาวด้าน}^2\right) \times \text{ความสูง}$$

เน้นย้ำกับนักเรียนข้อมูลที่เป็นตัวอักษรสีแดง คือข้อมูลในส่วนที่เป็นฐานของพีระมิด

๕. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ ๒ : การหาปริมาตรของพีระมิด และครูอธิบายบนกระดาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการใช้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า และรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า จากนั้นครูและ นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูเขียนแสดงบนกระดาน

ขั้นสรุป

๖. ครูและนักเรียนสรุปสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปหลายเหลี่ยมใด ๆ ว่ายังคงใช้สูตรเดียวกัน นั่นคือ ปริมาตรของพีระมิด = $\frac{๑}{๓}$ × พื้นที่ฐาน × ความสูง โดยพิจารณาว่าพีระมิดนั้นมีฐานเป็นรูปเรขาคณิตใด แล้วจึงนำสูตรการหาพื้นที่ของ รูปเรขาคณิตนั้นไปแทนค่าในสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด จากนั้นคำนวณหาปริมาตรของพีระมิดต่อไป

ชั่วโมงที่ ๓

ขั้นนำ

๑. ครูนำเข้าสู่บทเรียนว่า จากที่นักเรียนได้ทราบมาแล้วว่าปริมาตรของปริซึมเป็นสามเท่าของปริมาตรของพีระมิดที่มีฐานเท่ากัน และความสูงเท่ากัน จึงทำให้เราได้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้
ปริมาตรของพีระมิด = $\frac{๑}{๓}$ × พื้นที่ฐาน × ความสูง ดังนั้น หากนักเรียนต้องการหาปริมาตรของพีระมิดจึงต้องพิจารณาว่าฐาน ของพีระมิดนั้นเป็นรูปเรขาคณิตใด เพื่อนำสูตรการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตนั้น ไปใช้แทน ค่าหาคำตอบในสูตรการหาปริมาตรต่อไป ซึ่งพีระมิดฐานต่าง ๆ ที่นักเรียนได้ทราบสูตร การหาปริมาตรมาแล้ว ได้แก่ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส พีระมิดฐานสามเหลี่ยม พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า และพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่า

๒. ครูและนักเรียนทบทวนสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดฐานต่าง ๆ บนกระดานดังนี้

ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมมุมฉาก

$$= \frac{1}{3} \times (\text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว}) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$= \frac{1}{3} \times (\text{ความยาวด้าน} \times \text{ความยาวด้าน}) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมใด ๆ

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{ความสูงส่วนที่เป็นฐาน}\right) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \times \text{ความยาวด้าน}^2\right) \times \text{ความสูง}$$

ปริมาตรของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

$$= \frac{1}{3} \times \left(6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times \text{ความยาวด้าน}^2\right) \times \text{ความสูง}$$

ครูเน้นย้ำกับนักเรียนข้อมูลที่เป็นตัวอักษรสีแดง คือข้อมูลในส่วนที่เป็นพื้นที่ฐาน ของพีระมิดสำหรับการหาพื้นที่รูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า หาได้จากสูตรการหาพื้นที่ รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เนื่องจากรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าสามารถแบ่งเป็น รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าได้จำนวน ๖ รูป และให้นักเรียนจะได้ฝึกการหาปริมาตร ของพีระมิดโดยใช้สูตร

ชั้นสอน

๓. นักเรียนทำตัวอย่างที่ ๑ เพื่อฝึกใช้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้

ตัวอย่างที่ ๑ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ ๑๒ เซนติเมตร สูง ๘ เซนติเมตร จงหาปริมาตรของพีระมิด

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ จาก ปริมาตรของพีระมิด} &= \frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{๑}{๓} \times (\text{ด้าน} \times \text{ด้าน}) \times \text{ความสูง} \\ &= \frac{๑}{๓} \times (๑๒ \times ๑๒) \times ๘ \\ &= ๓๘๔ \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาตรของพีระมิด เท่ากับ ๓๘๔ ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยระหว่างการเขียนแสดงบนกระดานครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- โจทย์ต้องการหาอะไร [ปริมาตรของพีระมิด]
- โจทย์กำหนดข้อมูลใดมาบ้าง [ฐานและความสูงของพีระมิด]
- พีระมิดที่โจทย์กำหนดมีฐานเป็นรูปเรขาคณิตใด [รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส]
- สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสคืออะไร [ด้าน \times ด้าน]
- นำข้อมูลต่าง ๆ ไปแทนค่าในสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดได้อย่างไร [$\frac{๑}{๓} \times (๑๒ \times ๑๒) \times ๘$]
- พีระมิดดังกล่าวมีปริมาตรเท่าไร [๓๘๔ ลูกบาศก์เซนติเมตร]

๔. ครูแล่นนักเรียนทำตัวอย่างที่ ๒ เพื่อเป็นแนวทางการหาคำตอบจากข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับ พีระมิดที่โจทย์กำหนด โดยใช้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิด ดังนี้

ตัวอย่างที่ ๒ พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่งสูง ๗ เซนติเมตร มีปริมาตร ๘๔ ลูกบาศก์เซนติเมตร จงหาความยาวรอบฐานของพีระมิด

วิธีทำ ให้ a แทน ความยาวด้านของฐาน

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของพีระมิด} &= \frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ ๘๔ &= \frac{๑}{๓} \times (a \times a) \times ๗ \\ ๘๔ &= \frac{๗}{๓} \times a \times a \\ ๘๔ \times \frac{๓}{๗} &= a^2 \\ ๓๖ &= a^2 \\ a &= ๖\end{aligned}$$

เนื่องจาก ฐานของพีระมิดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ดังนั้น ความยาวรอบฐานของพีระมิด เท่ากับ $๖ \times ๔ = ๒๔$ เซนติเมตร

โดยระหว่างการเขียนแสดงบนกระดานครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- โจทย์ต้องการหาอะไร [ความยาวรอบฐานของพีระมิด]
- โจทย์กำหนดข้อมูลใดมาบ้าง [ความสูงและปริมาตรของพีระมิด]
- หาความยาวรอบฐานได้จากข้อมูลใด และทำอย่างไร [แทนค่าความสูงและปริมาตรของพีระมิดลงในสูตรการหาปริมาตร จะได้ $๘๔ = \frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times ๗$]

ในสูตรการหาปริมาตร จะได้ $๘๔ = \frac{๑}{๓} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times ๗$

- พีระมิดที่โจทย์กำหนดมีฐานเป็นรูปเรขาคณิตใด [รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส]
- สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสคืออะไร [ด้าน \times ด้าน]
- จากการแก้สมการจะได้พื้นที่ฐานเท่ากับเท่าไร [$a^2 = ๓๖$]
- ความยาวด้านของฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีค่าเท่าไร [๖ เซนติเมตร]
- หาความยาวรอบฐานของพีระมิดได้อย่างไร [๖ \times ๔ = ๒๔ เซนติเมตร]

๕. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ ๓ : ปริมาตรของพีระมิด เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ในการใช้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยครูเขียนแสดงบนกระดาน

ขั้นสรุป

๖. ครูและนักเรียนพูดคุยถึงแนวทางการหาคำตอบของโจทย์ที่ระบุข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับ พีระมิดทั้งที่ต้องการหาปริมาตรของพีระมิดโดยตรงและการใช้สูตรการหาปริมาตรของพีระมิดในการหาคำตอบที่โจทย์ต้องการ โดยมีประเด็นในการพูดคุยดังนี้

- เมื่อโจทย์กำหนดพื้นที่ฐานและความสูงของพีระมิด จะหาปริมาตรของพีระมิด ได้อย่างไร [นำพื้นที่ฐานและความสูงของพีระมิดไปแทนค่าในสูตรการหา ปริมาตรของพีระมิดได้เลย]

- เมื่อโจทย์กำหนดความสูงและข้อมูลที่เป็นความยาวของฐานของพีระมิด จะหาปริมาตรของพีระมิด ได้อย่างไร [นำข้อมูลที่เป็นความยาวของฐานไปหา พื้นที่ฐาน ซึ่งหาได้จากสูตรการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ จากนั้นจึงนำพื้นที่ฐานที่ได้ไปแทนค่าในสูตรการหาปริมาตรของพีระมิดต่อไป]

- เมื่อโจทย์กำหนดปริมาตรของพีระมิด จะหาความยาวของฐานหรือความสูง ของพีระมิดได้อย่างไร [นำปริมาตรของพีระมิดที่โจทย์ให้มา ประกอบกับข้อมูลอื่น ๆ ที่โจทย์ระบุ ไปแทนค่าในสูตรการหาปริมาตรของพีระมิด แล้วแก้สมการเพื่อหาความสูงหรือความยาวของฐานของพีระมิด]

จากนั้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

๑. ขนมหเทียนเมืองอุบล (ตัวอย่างรูปทรงพีระมิด)
๒. เครื่องคิดเลข
๓. แผ่นพับหรือโปสเตอร์สูตรการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิว
๔. กระดาษและปากกา
๕. แผนภาพแสดงรูปทรงพีระมิด
๖. สื่อดิจิทัล (PowerPoint หรือวิดีโอ)

การวัดประเมินผลการเรียนรู้

วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
๑. การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	นักเรียนทุกคนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ ของคะแนนทั้งหมด
๒. การทำแบบฝึกทักษะที่ ๑ , ๒ และ ๓	แบบฝึกทักษะที่ ๑ , ๒ และ ๓	นักเรียนทำถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๕ ของคะแนนทั้งหมด
๓. เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์	นักเรียนร้อยละ ๘๐ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ ใช้เกณฑ์ดังนี้

๘๐% ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
๗๐ - ๗๙%	หมายถึง	ดี
๖๐ - ๖๙%	หมายถึง	ปานกลาง
๕๐ - ๕๙%	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่า ๕๐%	หมายถึง	ปรับปรุง

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิต
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้อง (ข้อละ ๑ คะแนน)

๑. พีระมิตมีลักษณะอย่างไร?
 - ก. ฐานเป็นวงกลมและมีจุดยอดเดียว
 - ข. ฐานเป็นสี่เหลี่ยมและมีจุดยอดเดียว
 - ค. ฐานเป็นสามเหลี่ยมและมีจุดยอดเดียว
 - ง. ฐานเป็นสี่เหลี่ยมและไม่มีจุดยอด

๒. พีระมิตประเภทใดที่มีฐานเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส?
 - ก. พีระมิตทรงกรวย
 - ข. พีระมิตสี่เหลี่ยม
 - ค. พีระมิตสามเหลี่ยม
 - ง. พีระมิตสี่เหลี่ยมผืนผ้า

๓. สูตรการคำนวณปริมาตรของพีระมิตคืออะไร?
 - ก. ปริมาตร = ฐาน \times ความสูง
 - ข. ปริมาตร = $\frac{๑}{๒}$ \times ฐาน \times ความสูง
 - ค. ปริมาตร = $\frac{๑}{๓}$ \times พื้นที่ฐาน \times ความสูง
 - ง. ปริมาตร = ฐาน \times ความสูง \div ๓

๔. หากพีระมิตมีพื้นที่ฐานเป็น ๒๐ ตารางเซนติเมตร และความสูง ๙ เซนติเมตร ปริมาตรของพีระมิตจะเท่ากับเท่าใด?
 - ก. ๖๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ข. ๑๘๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. ๖๐ ตารางเซนติเมตร
 - ง. ๑๘๐ ตารางเซนติเมตร

๕. พื้นที่ผิวของพีระมิตคืออะไร?
 - ก. พื้นที่ฐานบวกกับพื้นที่ของปีกด้านข้าง
 - ข. พื้นที่ฐานบวกกับพื้นที่ของทุกด้านรวมกัน
 - ค. พื้นที่ฐานลบกับพื้นที่ด้านข้าง
 - ง. พื้นที่ของฐานคูณกับความสูง

๖. พีระมิดสามเหลี่ยมมีกี่ด้าน?

- ก. ๔ ด้าน
- ข. ๕ ด้าน
- ค. ๖ ด้าน
- ง. ๓ ด้าน

๗. สำหรับพีระมิดฐานสี่เหลี่ยม พื้นที่ผิวจะคำนวณได้จากอะไร?

- ก. พื้นฐานบวกกับพื้นที่ของ ๔ ด้านข้าง
- ข. พื้นฐานบวกกับพื้นที่ของ ๓ ด้านข้าง
- ค. พื้นฐานคูณกับความสูง
- ง. พื้นฐานลบด้วยพื้นที่ของ ๔ ด้านข้าง

๘. การคำนวณพื้นที่ผิวของพีระมิดที่มีฐานเป็นสี่เหลี่ยม ต้องใช้ข้อมูลใดบ้าง?

- ก. ความสูงและพื้นที่ฐาน
- ข. พื้นที่ฐานและความยาวด้านข้าง
- ค. ความสูงและความยาวของฐาน
- ง. พื้นที่ฐานและมุมของพีระมิด

๙. หากพื้นที่ฐานของพีระมิดเป็น ๒๕ ตารางเซนติเมตร และพื้นที่ของแต่ละด้านข้างคือ ๑๕ ตารางเซนติเมตร พื้นที่ผิวทั้งหมดจะเท่ากับเท่าใด?

- ก. ๕๐ ตารางเซนติเมตร
- ข. ๑๐๐ ตารางเซนติเมตร
- ค. ๗๕ ตารางเซนติเมตร
- ง. ๑๒๕ ตารางเซนติเมตร

๑๐. ความสูงของพีระมิดคืออะไร?

- ก. ระยะห่างจากจุดยอดถึงฐาน
- ข. ระยะห่างจากฐานถึงด้านข้าง
- ค. ระยะห่างจากจุดยอดถึงกลางฐาน
- ง. ระยะห่างจากฐานถึงด้านข้างที่สูงที่สุด

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๓

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้อง (ข้อละ ๑ คะแนน)

๑. สูตรการคำนวณปริมาตรของพีระมิดคืออะไร?
 - ก. ปริมาตร = ฐาน \times ความสูง
 - ข. ปริมาตร = $\frac{๑}{๒}$ \times ฐาน \times ความสูง
 - ค. ปริมาตร = $\frac{๑}{๓}$ \times ฐาน \times ความสูง
 - ง. ปริมาตร = ฐาน \times ความสูง \div ๓

๒. พีระมิดมีอะไรบ้างที่จำเป็นในการคำนวณปริมาตร?
 - ก. พื้นที่ฐานและความสูง
 - ข. พื้นที่ฐานและด้านข้าง
 - ค. ความสูงและความยาวด้านข้าง
 - ง. ความยาวของฐานและมุมของพีระมิด

๓. หากพีระมิดมีพื้นที่ฐานเป็น ๓๐ ตารางเซนติเมตร และความสูง ๑๒ เซนติเมตร ปริมาตรของพีระมิดคือเท่าใด?
 - ก. ๙๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ข. ๑๒๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. ๑๘๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ง. ๓๖๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๔. พื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของด้านข้างแต่ละด้านเป็น ๒๕ ตารางเซนติเมตร คำนวณพื้นที่ผิวทั้งหมดได้เท่าใด?
 - ก. ๗๕ ตารางเซนติเมตร
 - ข. ๑๐๐ ตารางเซนติเมตร
 - ค. ๑๒๕ ตารางเซนติเมตร
 - ง. ๑๕๐ ตารางเซนติเมตร

๕. การคำนวณปริมาตรของพีระมิดมีสูตรอย่างไร?
 - ก. ปริมาตร = พื้นที่ฐาน \times ความสูง \times $\frac{๑}{๓}$
 - ข. ปริมาตร = ฐาน \times ความสูง
 - ค. ปริมาตร = $\frac{๑}{๒}$ \times ฐาน \times ความสูง
 - ง. ปริมาตร = ฐาน \times ความยาวด้านข้าง

๖. พื้นที่ผิวของพีระมิดคืออะไร?

- ก. พื้นฐานบวกกับพื้นที่ของทุกด้านรวมกัน
- ข. พื้นฐานลบกับพื้นที่ด้านข้าง
- ค. พื้นฐานคูณกับความสูง
- ง. พื้นที่ของฐานบวกกับพื้นที่ของ ๔ ด้านข้าง

๗. หากพีระมิดมีความสูง ๑๐ เซนติเมตรและฐานเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑๖ ตารางเซนติเมตร ปริมาตรของพีระมิดจะเท่ากับเท่าใด?

- ก. ๔๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. ๔๘ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. ๖๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. ๖๔ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๘. ถ้าพีระมิดมีความสูง ๑๕ เซนติเมตร และฐานมีพื้นที่ ๒๕ ตารางเซนติเมตร ปริมาตรของพีระมิดจะเป็นเท่าใด?

- ก. ๓๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. ๙๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. ๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. ๑๒๕ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๙. พีระมิดมีลักษณะเช่นไร?

- ก. ฐานเป็นวงกลมและมีจุดยอดเดียว
- ข. ฐานเป็นสี่เหลี่ยมและมีจุดยอดเดียว
- ค. ฐานเป็นสามเหลี่ยมและมีจุดยอดเดียว
- ง. ฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและไม่มีจุดยอด

๑๐. สูตรการคำนวณพื้นที่ผิวของพีระมิดคืออะไร?

- ก. พื้นที่ผิว = พื้นฐาน + พื้นที่ด้านข้าง
- ข. พื้นที่ผิว = พื้นฐาน + $(\frac{๑}{๓} \times$ พื้นที่ด้านข้าง)
- ค. พื้นที่ผิว = พื้นฐาน \times ความสูง
- ง. พื้นที่ผิว = ฐาน \times ความยาวด้านข้าง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

๑. ข.
๒. ข.
๓. ค.
๔. ก.
๕. ข.
๖. ก.
๗. ก.
๘. ข.
๙. ก.
๑๐. ค.

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

๑. ค.
๒. ก.
๓. ก.
๔. ง.
๕. ก.
๖. ก.
๗. ก.
๘. ก.
๙. ข.
๑๐. ก.

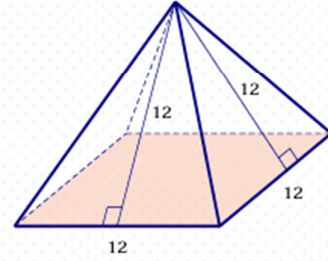
แบบฝึกทักษะที่ 1

เรื่อง การหาพื้นที่ผิวของพีระมิด

ชื่อ-สกุล.....เลขที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ที่มีฐานยาวด้านละ 12 เซนติเมตร และ
ส่วนสูงเอียงยาว 12 เซนติเมตร ดังรูป



วิธีทำ

.....

.....

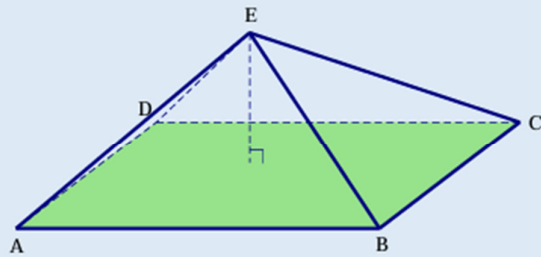
.....

.....

.....

.....

2. พีระมิดตรงฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า
มี $AB = 30$ ซม. $BC = 12$ ซม.
และมีส่วนสูงเป็น 8 เซนติเมตร
จงหาว่า พื้นที่ผิวของพีระมิดนี้เป็นเท่าใด



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า มีฐานยาวด้านละ 10 เซนติเมตรและ มีความยาวของส่วนสูงเอียง 15 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิด

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เต็นท์เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้พักอาศัยชั่วคราว มีโลหะเป็นโครงและคลุมด้วยผ้าชนิดต่าง ๆ เช่น ผ้าใบ ผ้าร่ม โดยมีลักษณะแตกต่างกันไปหลากหลายรูปทรง ถ้าโรงงานผลิตเต็นท์ ผ้าใบแห่งหนึ่ง ต้องการผลิตเต็นท์ทรงพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่ที่มีความยาวฐานแต่ละด้าน 6 เมตร และมีความสูงของเต็นท์ 4 เมตร จำนวน 200 หลัง จะต้องเตรียมผ้าใบในการผลิตเต็นท์ที่มีพื้นที่รวมอย่างน้อยเท่าไร



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

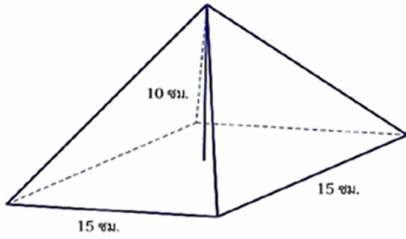
.....

แบบฝึกทักษะที่ 2

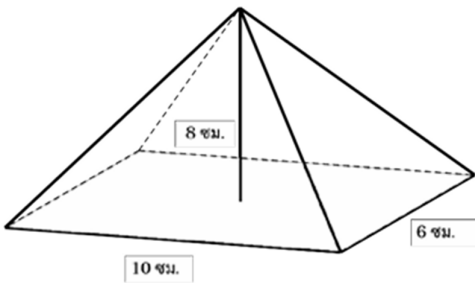
เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด

ชื่อ-สกุล.....เลขที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

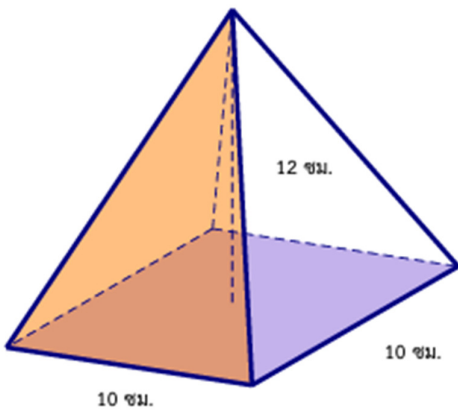
คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในการหาปริมาตรของพีระมิดที่กำหนดให้ต่อไปนี้



1.....
.....
.....
.....
.....



2.....
.....
.....
.....
.....



3.....
.....
.....
.....
.....

แบบฝึกทักษะที่ 3
เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

ชื่อ-สกุล.....เลขที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำในการหาปริมาตรของพีระมิดของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. จงหาปริมาตรของพีระมิดที่มีความสูงเท่ากับ 5 เซนติเมตร และมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 27 ตารางเซนติเมตร

วิธีทำ

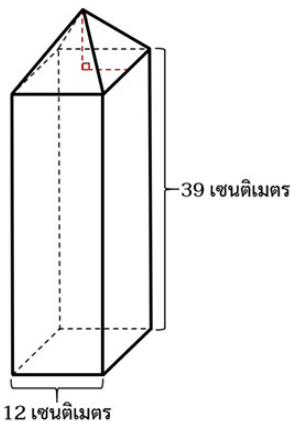
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. จงหาความสูงของพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งแต่ละด้านยาว 14 นิ้ว เมื่อกำหนดให้พีระมิดนี้มีปริมาตร 1,568 ลูกบาศก์นิ้ว

วิธีทำ

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

3. ถ้ารูปจำลองของศิลาจารึกพ่อขุนรามคำแหงอันหนึ่ง ซึ่งทำด้วยปูนปลาสเตอร์ มีปริมาตรรวม 6,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยมีลักษณะและขนาดดังรูป อยากรหาว่ารูปจำลองศิลาจารึกนี้ มีความสูงรวมเท่าไร



วิธีทำ

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

4. ขนมหี้นมีลักษณะใกล้เคียงกับพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าขนมหี้น 50 ห่อมีปริมาตร เนื้อขนมหี้นทั้งหมด 1,350 ลูกบาศก์เซนติเมตร และขนมหี้นมีความสูง ห่อละ 4 เซนติเมตร อยากทราบว่า ขนมหี้นเหล่านี้มีฐานยาวด้านละเท่าไร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

5. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีฐานยาวด้านละ 12 เซนติเมตร และความสูง 8 เซนติเมตร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

6. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า มีฐานยาวด้านละ 8 เซนติเมตร และความสูง 18 เซนติเมตร

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกคะแนนก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ปีการศึกษา ๒๕๖๗
โรงเรียนเมืองอุบล อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนเรียน (๑๐ คะแนน)	คะแนนก่อนเรียน (๑๐ คะแนน)	หมายเหตุ
๑	เด็กชายเพชรชานนท์ พรหมลี	๓	๘	
๒	เด็กชายธวัชณ์ วรณกิจ	๒	๗	
๓	เด็กชายณัฐพันธ์ จันทร์กอง	๓	๗	
๔	เด็กชายนนทชิต บุตรดาวงค์	๓	๗	
๕	เด็กชายวรินทร์ ไร่ไพ มุ่งหมาย	๕	๙	
๖	เด็กชายพีระวัฒน์ ครั่งพิบูลย์	๔	๙	
๗	เด็กชายจักริน ทองสุก	๒	๗	
๘	เด็กชายยศธร บุรีชการ	๓	๘	
๙	เด็กชายดุสิต ศรีพิทักษ์	๓	๗	
๑๐	เด็กหญิงน้ำเพชร พรหมลี	๔	๘	
๑๑	เด็กหญิงกัลยารัตน์ ร่วมรักษ์	๓	๗	
๑๒	เด็กหญิงภัทราพร ตะวันเย็น	๒	๗	
๑๓	เด็กหญิงยุภาภรณ์ แซ่ลิ้ม	๔	๘	
๑๔	เด็กหญิงอนูธิดา สุวรรณนา	๓	๗	
๑๕	เด็กหญิงสิมขยาม์ จิราสินธุ์เดชา	๕	๙	
	เฉลี่ย	๓.๒๗	๗.๖๗	

แบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยจำแนกระดับความคิดเห็น ดังนี้

- ๑ หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ๒ หมายถึง ไม่เห็นด้วย
- ๓ หมายถึง เฉยๆ
- ๔ หมายถึง เห็นด้วย
- ๕ หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คุณลักษณะ	เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้				
	๕	๔	๓	๒	๑
๑. ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้เรียนเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด					
๒. ฉันเชื่อว่าการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
๓. ฉันรู้สึกว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับพีระมิดทำให้ฉันเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น					
๔. การคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นเรื่องที่ทำหายและน่าตื่นเต้น					
๕. ฉันมองว่าการใช้สูตรในการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นสิ่งที่ค่อนข้างง่าย					
๖. ฉันคิดว่าการเข้าใจวิธีการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นประโยชน์ในการเรียนคณิตศาสตร์					
๗. ฉันรู้สึกมั่นใจเมื่อได้รับคำถามที่เกี่ยวกับการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด					
๘. ฉันมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด					
๙. ฉันคิดว่าเนื้อหาเกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดเป็นส่วนสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์					
๑๐. ฉันรู้สึกภูมิใจเมื่อสามารถคำนวณปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิดได้อย่างถูกต้อง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

-ภาพกิจกรรมการเรียนรู้-









