



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนรู้เป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

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

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

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

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษาานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ เล่มนี้ เป็น 1 ใน 34 เล่ม ของชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้กับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียน ในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อสอนครบทั้ง 34 เล่ม นักเรียนจะได้เรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมทุกตัวชี้วัดของหลักสูตร

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ เล่มนี้ เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี สูงกว่าสอง ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง กล้องปริศนาชวนหาความจุ ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหา อย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมี ประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่อง การแยก ตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้าง การเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ.....	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้.....	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้.....	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้.....	5
เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล้องปริศนา	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	7
เรื่องที่ 13.2 โดมิโนกำลังสาม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	22
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	25
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	30
บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ	36

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจุ

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2

เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.2 ม.3/1

เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

- แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยง
4. การให้เหตุผล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

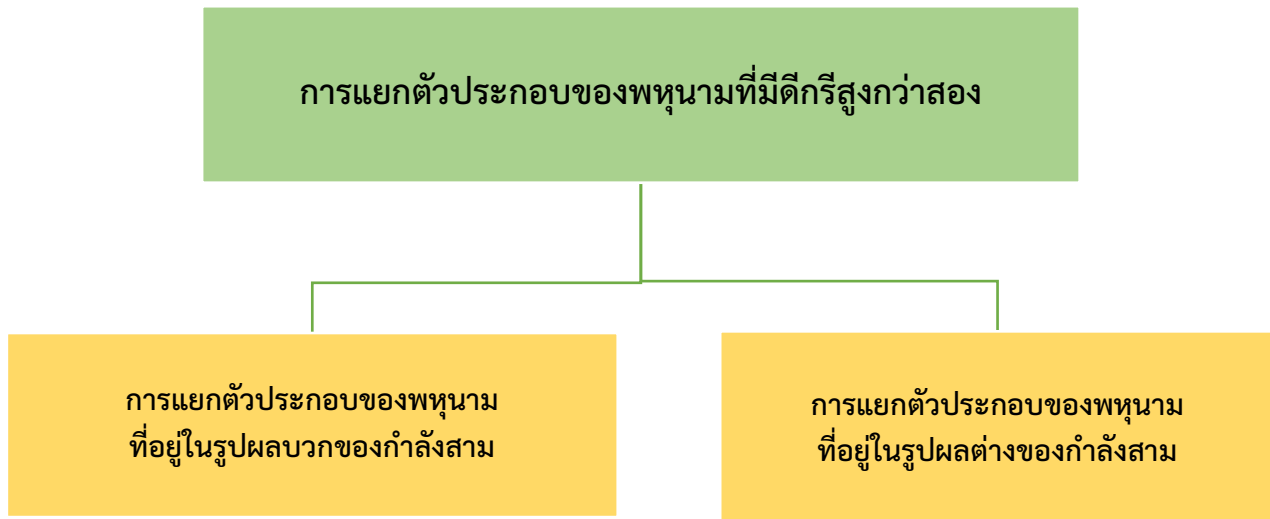
1. มุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ
2. คิดอย่างเป็นระบบ
3. คิดอย่างมีวิจารณญาณ

สมรรถนะ

1. การสื่อสาร
2. การรวมพลังทำงานเป็นทีม

ผังมโนทัศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจุ



เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจุ

ทบทวนการหาปริมาตรปริซึม และสมบัติของเลขยกกำลัง

ใช้สถานการณ์ความจุของกล้องปริศนา เพื่อสำรวจที่มาและอภิปรายเพื่อนำไปสู่
การสรุปสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม
และใช้ตัวอย่างประกอบการอธิบายการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

ฝึกการนำสูตรไปใช้ด้วยแบบฝึกหัด

ทำกิจกรรมเกมโดมิโนกำลังสาม

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจุ

13.1 ความจุของกล้องปริศนา
แผนที่ 1 จำนวน 3 ชั่วโมง

หน่วยที่ 13
กล้องปริศนาชวนหาความจุ
(2 แผน รวม 4 ชั่วโมง)

13.2 โดมิโนกำลังสาม
แผนที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13

กล่องปริศนาชวนหาความจุ

รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2

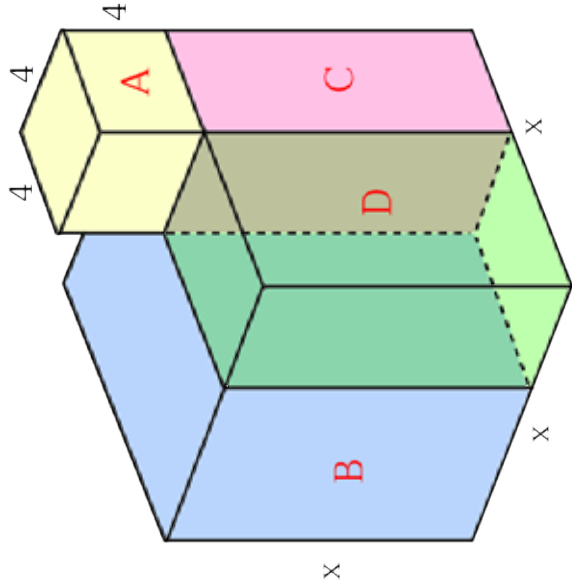
เวลา 4 ชั่วโมง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์/กิจกรรม เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
หน่วยย่อยที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา (3 ชั่วโมง)						
1-3	ค 1.2 ม.3/1	1. การสื่อสาร	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ และการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$	1. การใช้สถานการณ์การหาปริมาตรของกล่องปริศนาเพื่อนำไปสู่การสรุปสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม 2. การต่อยอดสถานการณ์ปริมาตรกล่องปริศนาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การ แยกตัวประกอบพหุนามอยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	1. แบบฝึกหัด 1 : ดักรีสตามตามหาตัวประกอบ	1. การสื่อสาร <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร นักเรียนสามารถตอบคำถามระหว่างเรียน โดยคำถามระหว่างเรียน โดยอธิบายแนวคิดของตนเอง และสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามได้กริสามได้อย่างถูกต้อง

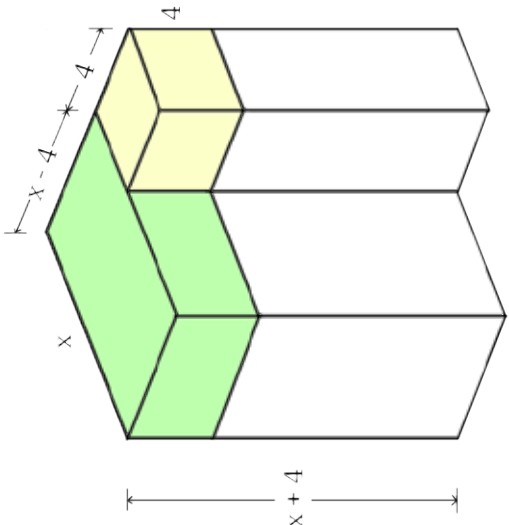
ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	สถานการณ์/กิจกรรม เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อ การวัดผลและประเมินผล
หน่วยย่อยที่ 13.2 โดมิโนกำลังสาม (1 ชั่วโมง)						
4	ค 1.2 ม.3/1	1. การรวมพลัง ทำงานเป็นทีม	การแยกตัวประกอบของ พหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของ กำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ และการแยกตัวประกอบของ พหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของ กำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$	1. การนำความรู้เกี่ยวกับกา แยกตัวประกอบพหุนาม ดีกรีสาม ไปใช้ในการทำ กิจกรรมเกมโดมิโนกำลัง สามกับสมาชิกในกลุ่มได้ สำเร็จ	1. ใบกิจกรรม 1 : เกมโดมิโนกำลัง สาม	1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม <ul style="list-style-type: none"> • นักเรียนมีส่วนร่วม วางแผน/นำความรู้ที่มี มาวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อแข่งขันเกมโดมิโน กำลังสามให้สำเร็จ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		เวลา 3 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์		
<p>สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> พหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ 	<p>กิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1 ชำนาญ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูนำนักเรียนร่วมกันสนทนากันจนถึงสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการหาความจุของกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเท่ากับปริมาตรของอากาศที่อยู่ภายในกล่อง โดยในที่นี่จะเรียกย่อ ๆ ว่า ปริมาตรของกล่อง และนำปริมาตรของปริศนา 1 ติดบนกระดาน จากนั้น ตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสังเกตเห็นขนาดของกล่องเป็นอย่างไร [ความกว้าง ความยาวและความสูงของกล่องแต่ละใบมีขนาดเท่ากัน เท่ากับ 5 และ 12 เซนติเมตร ตามลำดับ] หากนักเรียนต้องเติมน้ำให้เต็มกล่อง จะหาปริมาตรของน้ำในกล่องทั้งสองขนาดนี้ได้อย่างไร [ปริมาตรของน้ำในกล่อง หรือปริมาตรของกล่อง เท่ากับ ความกว้าง x ความยาว x ความสูง] ปริมาตรของกล่องใบที่หนึ่งเท่ากับเท่าไร [ปริมาตรของกล่องใบที่หนึ่ง = $5 \times 5 \times 5 = 125$ ลูกบาศก์เซนติเมตร] ปริมาตรของกล่องใบที่สองเท่ากับเท่าไร [ปริมาตรของกล่องใบที่สอง = $12 \times 12 \times 12 = 1,728$ ลูกบาศก์เซนติเมตร] ปริมาตรรวมของกล่องสองใบนี้เท่ากับเท่าไร [ปริมาตรของกล่องทั้งสองใบ = $125 + 1,728 = 1,853$ ลูกบาศก์เซนติเมตร] 	
<p>สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> พหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ 	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> บัตรภาพกล่องปริศนา 1 บัตรภาพกล่องปริศนา 2 บัตรภาพการหาปริมาตรของกล่องปริศนา 1 บัตรภาพการหาปริมาตรของกล่องปริศนา 2 ชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 ชิ้น <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> บัตรภาพกล่องปริศนา 3 ชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 ชิ้น 	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ		แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์		เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา	
จุดประสงค์การเรียนรู้		รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	
<p>ด้านความรู้</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบุลักษณะของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม แยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร 	<p>ครูเขียนแสดงวิธีการหาปริมาตรของกล่องทั้งสองใบ เพื่อใช้ในการถามตอบในข้อต่อไป ทั้งนี้ หากนักเรียนหาคำตอบจากการคูณจำนวนเต็มไม่ได้ ครูสามารถแสดงวิธีคิดให้นักเรียนได้</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูให้นักเรียนสังเกตการคูณจำนวนเต็ม จากการหาปริมาตรของกล่องทั้งสองใบ จากนั้นตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> จากวิธีการหาปริมาตรของกล่องทั้งสองใบ นักเรียนสามารถเขียนการคูณจำนวนเต็ม 3 จำนวน อยู่ในรูปเลขยกกำลังอย่างไร <p>[ปริมาตรของกล่องใบที่หนึ่ง = $5 \times 5 \times 5 = 5^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร และ ปริมาตรของกล่องใบที่สอง = $12 \times 12 \times 12 = 12^3$ ลูกบาศก์เซนติเมตร]</p> 	<p>ชั่วโมงที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> แบบฝึกหัด 1 : ตีกรีสตามตามหาตัวประกอบ <p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> แบบฝึกหัด 1 : ตีกรีสตามตามหาตัวประกอบ 	<p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำความรู้เกี่ยวกับแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม ไปใช้ในการให้เหตุผล ผ่านการสื่อสารและสื่อความหมายในสถานการณ์ต่าง ๆ ประกอบการแก้ปัญหา 	<p>ขั้นสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูนำบัตรภาพกล่องปริศนา 2 ติดบนกระดาน จากนั้น ตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ปริมาตรของกล่องใบที่หนึ่ง เมื่อเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลัง เท่ากับเท่าไร <p>[ปริมาตรของกล่องใบที่หนึ่ง = $4 \times 4 \times 4 = 4^3$ ลูกบาศก์หน่วย]</p> <ul style="list-style-type: none"> ปริมาตรของกล่องใบที่สอง เมื่อเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลัง เท่ากับเท่าไร <p>[ปริมาตรของกล่องใบที่สอง = $(x)(x)(x) = x^3$ ลูกบาศก์หน่วย]</p> <ul style="list-style-type: none"> ปริมาตรรวมของกล่องทั้งสองใบ เมื่อเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลัง เท่ากับเท่าไร <p>[ปริมาตรของกล่องทั้งสองใบ = $x^3 + 4^3$ ลูกบาศก์หน่วย]</p> 	<p>การวัดและประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> ตรวจแบบฝึกหัด 1 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จาก 6 ข้อ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>	
<p>2. เชื่อมโยงปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบพหุนาม ที่อยู่ในรูปผลบวก และผลต่างของกำลังสาม</p> <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจ โดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้ 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ 	<p>4. ครูแนะนำว่า มีวิธีการหาผลรวมของปริมาตรของกล่องลงในอีกรูปแบบหนึ่ง จากนั้น ครูนำบัตรภาพการหาปริมาตรกล่องปริศนา 1 ติดบนกระดาน แล้วครูอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับการหาปริมาตร โดยใช้ชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 ชิ้น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ครูประกอบชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A, B, C และ D ให้มีลักษณะแบบเดียวกับบัตรภาพการหาปริมาตรกล่องปริศนา 1 ดังรูป 	

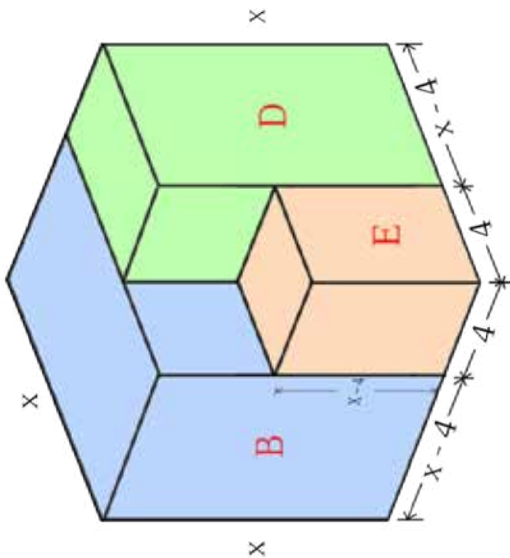
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>1. การสื่อสาร โดยสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและต่างของกำลังสามโดยอธิบายความที่แสดงถึงความเข้าใจในการเลือกใช้สูตร</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ครูใช้คำถามเกี่ยวกับขนาดของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D กับนักเรียนว่า ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D มีค่าเท่ากับเท่าใด [ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D เท่ากับ $4(x-4) \times (x)$ ลูกบาศก์หน่วย] หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรอธิบายการหาความยาวด้านในแต่ละด้าน โดยที่ด้านกว้าง มีความยาว 4 หน่วย ด้านยาว มีความยาว $x - 4$ หน่วย และด้านสูง มีความยาว x หน่วย • ครูนำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D วางไว้บนทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B ให้มีลักษณะแบบเดียวกับปริมาตรกล่องปริศนา 2 (แต่ยังไม่ติดปริมาตรภาพดังกล่าว บนกระดาน) • ครูถามนักเรียนว่า เมื่อนำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D วางไว้บนทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B ปริมาตรรวมของกล่องทั้งสองเปลี่ยนแปลงหรือไม่ [ไม่เปลี่ยนแปลง เพราะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D เป็นส่วนหนึ่งของกล่องใบที่สองที่มีปริมาตร x^3 ลูกบาศก์หน่วย] 	<p>5. ครูนำปริมาตรภาพการหาปริมาตรกล่องปริศนา 2 ติดบนกระดาน และใช้ชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นสื่อประกอบ จากนั้น ตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้น เรียกว่าอะไร [ปริซึม] • ความยาวด้านแต่ละด้านของปริซึมเป็นเท่าใด [คำตอบปรากฏดังภาพ] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>ครูเขียนคำตอบของนักเรียนบนบัตรภาพการหาปริมาตรกล่องปริศนา 2 หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรอธิบายการหาความยาวด้านในแต่ละด้าน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริมาตรของปริซึม หาได้อย่างไร [ปริมาตรของปริซึม เท่ากับ ผลรวมของ ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B และ D กับผลรวมของปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A และ C] <p>หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรอธิบายโดยใช้ชุดตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากเป็นสื่อประกอบ</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>6. ครูใช้คำถามเกี่ยวกับการเท่ากันของปริมาตรดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากอัตราการหาปริมาตรกล่องปริศนา 1 กับปริมาตรของปริซึมจากอัตราการหาปริมาตรกล่องปริศนา 2 ปริมาตรรวมของกล่องทั้งสองใบมีขนาดเท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน] <p>จากนั้นครูแนะนำ ปริมาตรรวมของกล่องทั้งสองใบ เท่ากับปริมาตรของปริซึม สามารถเขียนอยู่ในรูปสมการ โดยครูเขียนสมการบนกระดาน ดังนี้</p> $x^3 + 4^3 = x(x - 4)(x + 4) + (4)(4)(x + 4)$ <p>7. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคูณกันของพหุนาม จากสมการด้านขวามีตัวร่วมของผลคูณพหุนาม คือ $x + 4$ จึงดึงตัวร่วมได้ดังนี้</p> $\begin{aligned} x^3 + 4^3 &= (x + 4)[x(x - 4) + (4)(4)] \\ &= (x + 4)[(x)(x) - (x)(4) + (4)(4)] \\ &= (x + 4)(x^2 - 4x + 16) \end{aligned}$ <p>8. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาปริมาตรว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 + 4^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ เมื่อพิจารณา</p> $x^3 + 4^3 = (x + 4)(x^2 - 4x + 16)$ <p>พบว่า พจน์หน้าคือ x และพจน์หลังคือ 4 เขียนสมการได้ดังนี้</p> $x^3 + 4^3 = (x + 4)[(x^2 - (x)(4) + 4^2)]$	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p style="text-align: center;">เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา</p> <p style="text-align: center;">รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p style="text-align: right;">เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>จะเห็นว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามข้างต้นมีลักษณะพิเศษที่สังเกตได้ดังนี้ $(\text{พจน์หน้า})^3 + (\text{พจน์หลัง})^3 = (\text{พจน์หน้า} + \text{พจน์หลัง})(\text{พจน์หน้า}^2 - (\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2)$ ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตรดังนี้ แล้วเขียนสูตรบนกระดานให้นักเรียนดู $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ <p style="text-align: center;">ขั้นสรุป</p> <p>9. ครูน่านักเรียนสรุปทบทวนว่า การเท่ากันของปริมาตรรวมของกล่องทั้งสองใบกับ ปริมาตรของปริซึม นำไปสู่การแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม ได้จากสูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม</p> </p>
---	--

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>ชั่วโมงที่ 2 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม โดยการใช้คำถามเพื่อทบทวนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามเป็นอย่างไร $[A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)]$ <p>โดยครูเขียนสูตรให้นักเรียนดูบนกระดาน</p> <p>ขั้นสอน</p> <p>2. ครูนำบัตรภาพกล่องปริศนา 3 ติดบนกระดาน จากนั้น ตั้งคำถามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนมีแนวคิดในการหาปริมาตรของกล่องใบนี้ อย่างไร [หาปริมาตรของกล่องใบใหญ่ที่มีความยาวด้านละ x หน่วย แล้วลบด้วย ปริมาตรของกล่องใบเล็กที่มีความยาวด้านละ 4 หน่วย] เรามีวิธีในการเขียนแสดงสมการเพื่อหาปริมาตรของกล่องใบใหญ่ได้อย่างไร [ปริมาตรของกล่องใบใหญ่ = $(x)(x)(x) = x^3$ ลูกบาศก์หน่วย ปริมาตรของกล่องใบเล็ก = $(4)(4)(4) = 4^3$ ลูกบาศก์หน่วย ดังนั้น ปริมาตรกล่องปริศนา = $x^3 - 4^3$ ลูกบาศก์หน่วย] <p>3. ครูแนะนำ มีวิธีการหาผลต่างของปริมาตรของกล่องใบนี้อีกรูปแบบหนึ่ง จากนั้น อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาปริมาตร โดยใช้ตัวต่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 ชิ้น ดังนี้</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล่องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>ครูประกอบชุดตัวทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B, D และ E ให้มีลักษณะแบบเดียวกันกับ บัตรภาพการหาปริมาตรกล่องปริศนา 3 ดังรูป</p>  <p>ครูใช้คำถามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> เมื่อแบ่งกล่องปริศนา ออกเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 3 ชิ้น ปริมาตรของกล่องปริศนา กับปริมาตรรวมของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 3 ชิ้น เท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน] ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B, D และ E มีค่าเท่าใด [ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B เท่ากับ $(x - 4)(x)(x)$ ลูกบาศก์หน่วย ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก D เท่ากับ $(4)(x - 4)(x)$ ลูกบาศก์หน่วย ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก E เท่ากับ $(4)(4)(x - 4)$ ลูกบาศก์หน่วย] 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>หากนักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ครูควรอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับขนาดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B, D และ E มีความยาว ด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูงเท่ากันเท่าใดบ้าง</p> <p>4. ครูแนะนำเกี่ยวกับการเท่ากันของปริมาตรว่า ปริมาตรกล่องปริศนา เท่ากับ ผลรวมของปริมาตรของปริซึมทั้งสาม สามารถเขียนอยู่ในรูปสมการ โดยครูเขียนสมการบนกระดาน ดังนี้</p> $x^3 - 4^3 = (x - 4)(x)(x) + (4)(x - 4)(x) + (4)(4)(x - 4)$ <p>5. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคูณกันของพหุนาม จากสมการด้านขวามีตัวร่วมของผลคูณพหุนาม คือ $x - 4$ จึงดึงตัวร่วมได้ดังนี้</p> $x^3 - 4^3 = (x - 4)[(x)(x) + 4(x) + (4)(4)]$ $= (x - 4)(x^2 + 4x + 16)$ <p>6. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาปริมาตรว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 - 4^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ เมื่อพิจารณา</p> $x^3 - 4^3 = (x - 4)(x^2 + 4x + 16)$ <p>พบว่า พจน์หน้าคือ x และพจน์หลังคือ 4 เขียนสมการได้ดังนี้</p> $x^3 - 4^3 = (x - 4)(x^2 + (x)(4) + 4^2)$ <p>จะเห็นว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามข้างต้นมีลักษณะพิเศษที่สังเกตได้ดังนี้</p> $(พจน์หน้า)^3 - (พจน์หลัง)^3 = (พจน์หน้า - พจน์หลัง)[(พจน์หน้า)^2 + (พจน์หน้า)(พจน์หลัง) + (พจน์หลัง)^2]$	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล่องปริศนาชวนหาความจุ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p>เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา</p> <p>รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 3 ชั่วโมง</p> <p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล่องปริศนาชวนหาความจุ</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่ได้ตามสูตรดังนี้</p> $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ <p>โดยครูเขียนสูตรให้นักเรียนดู บนกระดาน</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>7. ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียนว่า การเท่ากันของปริมาตรกล่องปริศนา กับผลรวมของ ปริมาตรของปริซึมทั้งสาม นำไปสู่การแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลต่างของ กำลังสาม ได้จากสูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม</p>
<p>ชั่วโมงที่ 3</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของ กำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม โดยการถามคำถามเพื่อทบทวนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม เป็น อย่างไร $[A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)]$ • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม เป็น อย่างไร $[A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)]$ 	<p>ชั่วโมงที่ 3</p> <p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของ กำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม โดยการถามคำถามเพื่อทบทวนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม เป็น อย่างไร $[A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)]$ • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม เป็น อย่างไร $[A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)]$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	<p>2. ครูใช้คำถามเพื่อทบทวนการจัดรูปของพหุนามกับนักเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • หากต้องการเขียน 8 ให้อยู่ในรูปกำลังสาม ต้องใช้ความรู้เรื่องใด [การแยกตัวประกอบ] • 8 เขียนอยู่ในรูปกำลังสามได้อย่างไร $[8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3]$ • 343 เขียนอยู่ในรูปกำลังสามได้อย่างไร $[343 = 7 \times 7 \times 7 = 7^3]$ • หากต้องการเขียน $27x^3$ ให้อยู่ในรูปกำลังสาม ต้องใช้ความรู้เรื่องใด [สมบัติของเลขยกกำลัง $(ab)^n = (a^n)(b^n)$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนจริงที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ n เป็นเลขชี้กำลังที่เป็นจำนวนเต็ม] • $27x^3$ เขียนอยู่ในรูปกำลังสาม ได้อย่างไร $[27x^3 = (3)(3)(3) \times (x)(x)(x) = (3^3)(x^3) = (3x)^3]$ <p>ขั้นสอน</p> <p>3. ครูเขียนสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามบนกระดาน จากนั้นครูใช้การอธิบายสูตรว่า เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้อาจจำโดยย่อ ดังนี้</p> $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ $(หน้า)^3 + (หลัง)^3 = (หน้า + หลัง)(หน้า)^2 - (หน้า)(หลัง) + (หลัง)^2$ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ $(หน้า)^3 - (หลัง)^3 = (หน้า - หลัง)(หน้า)^2 + (หน้า)(หลัง) + (หลัง)^2$	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
	<p>4. ครูใช้ตัวอย่างที่ 1-3 เพื่ออธิบายการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม โดยเขียนวิธีทำบนกระดาน ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^3 + 343$</p> <p>วิธีทำ เนื่องจาก $x^3 + 343 = x^3 + 7^3$ ดังนั้น พจน์หน้าคือ x และพจน์หลังคือ 7 ให้ $A = x$ และ $B = 7$ จากสูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ จะได้ว่า $x^3 + 7^3 = (x + 7)(x^2 - (x)(7) + 7^2)$ $= (x + 7)(x^2 - 7x + 49)$ ดังนั้น $x^3 + 343 = (x + 7)(x^2 - 7x + 49)$</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $1 + 8x^3$</p> <p>วิธีทำ เนื่องจาก $1 + 8x^3 = 1^3 + (2x)^3$ ดังนั้น พจน์หน้าคือ 1 และพจน์หลังคือ $2x$ ให้ $A = 1$ และ $B = 2x$ จากสูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ จะได้ว่า $1 + 8x^3 = (1 + 2x)[(1)^2 - (1)(2x) + (2x)^2]$ $= (1 + 2x)(1 - 2x + (2^2x^2))$ $= (1 + 2x)(1 - 2x + 4x^2)$ $= (2x + 1)(4x^2 - 2x + 1)$ ดังนั้น $1 + 8x^3 = (2x + 1)(4x^2 - 2x + 1)$</p>	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p style="text-align: center;">แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1</p> <p style="text-align: center;">เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบพหุนาม $27y^3 - 8$</p> <p>วิธีทำ พิจารณา พจน์หน้า คือ $27y^3 = (3)(3)(3) \times (y)(y)(y) = (3^3y^3) = (3y)^3$ และพจน์หลัง คือ $8 = (2)(2)(2) = 2^3$</p> <p>ให้ $A = 3y$ และ $B = 2$</p> <p>จากสูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$</p> <p>จะได้ว่า $27y^3 - 2^3 = (3y - 2)[(3y)^2 + (3y)(2) + 2^2]$ $= (3y - 2)[(3^2y^2) + 6y + 4]$ $= (3y - 2)(9y^2 + 6y + 4)$</p> <p>ดังนั้น $27y^3 - 8 = (3y - 2)(9y^2 + 6y + 4)$</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : ดิกรีสตามตามหาตัวประกอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของ กำลังสาม โดยอธิบายคำสั่งให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือทำ และระหว่างที่นักเรียนทำ แบบฝึกหัด ครูคอยให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนที่มีคำถามหรือข้อสงสัยและเมื่อนักเรียน ทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ครูเฉลยคำตอบกับนักเรียนในชั้นเรียน</p>	<p>เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
---	--	---

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องที่ 13.1 ความจุของกล่องปริศนา รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์		เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล่องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ขั้นสรุป 6. ครูให้นักเรียนสรุปทบทวนว่า การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ และการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ทั้งนี้ ครูเน้นย้ำให้นักเรียนพึงระวังการจัดรูปของพหุนามให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม หรือผลต่างของกำลังสาม หากนักเรียนจัดรูปของพหุนามไม่ถูกต้อง อาจทำให้การแยกตัวประกอบของพหุนามไม่ถูกต้อง	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจุ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 13.2 โดมิโนกำลังสาม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p>		<p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p>
<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>1. การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร ดังนี้ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$</p>	<p>ชั่วโมงที่ 4 ขั้นนำ</p> <p>1. ครูนำนักเรียนทบทวนความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม โดยแสดงตัวอย่างวิธีการแยกตัวประกอบดังนี้บนกระดาน</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $125x^3 + 8,000$</p> <p>วิธีทำ ให้ $A = 5x$ และ $B = 20$</p> <p>จากสูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ จะได้ว่า $125x^3 + 8,000 = (5x)^3 + 20^3$ $= (5x + 20)[(5x)^2 - (5x)(20) + 20^2]$ $= (5x + 20)(25x^2 - 100x + 400)$ ดังนั้น $125x^3 + 8,000 = (5x + 20)(25x^2 - 100x + 400)$</p>	<p>สื่อและแหล่งเรียนรู้</p> <p>ชั่วโมงที่ 4</p> <p>1. ชุดกิจกรรมเกมโดมิโนกำลังสาม</p> <ul style="list-style-type: none"> • โดมิโนกำลังสาม • ใบกิจกรรม 1 : เกมโดมิโนกำลังสาม 	<p>ชิ้นงาน/ภาระงาน</p> <p>1. ใบกิจกรรม 1 : เกมโดมิโนกำลังสาม</p>
<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ</p> <p>1. แยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามและผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร</p>			<p>การวัดและประเมินผล</p> <p>1. ตรวจใบกิจกรรม 1 โดยตอบได้ถูกต้อง</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		เวลา 1 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความจ		ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์		
<p>ด้านทักษะและกระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำความรู้เกี่ยวกับแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสามไปใช้ในกาทำให้เหตุผล ผ่านการสื่อสารและสื่อความหมายในสถานการณ์ต่าง ๆ ประกอบการแก้ปัญหา เชื่อมโยงปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม <p>ด้านคุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจโดยใช้ความรู้และข้อมูลที่เชื่อถือได้ นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ 	<p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $125x^3 - 8,000$</p> <p>วิธีทำ ให้ $A = 5x$ และ $B = 20$</p> <p>จากสูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$</p> <p>จะได้ว่า $125x^3 - 8,000 = (5x)^3 - 20^3$</p> $= (5x - 20)[(5x)^2 + (5x)(20) + 20^2]$ $= (5x - 20)(25x^2 + 100x + 400)$ <p>ดังนั้น $125x^3 - 8,000 = (5x - 20)(25x^2 + 100x + 400)$</p> <p>ขั้นตอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูให้นักเรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำกิจกรรม : เกมโดมิโนกำลังสาม เนื่องจากเกมโดมิโนกำลังสาม 1 ชุด จะมีบัตรโดมิโน 21 ใบ และจะสุ่มเลือก 1 ใบมาเป็นใบเริ่มต้น ครูจึงสามารถแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3 หรือ 4 คน โดยถ้าแบ่งเป็นกลุ่มละ 3 คน นักเรียนจะได้รับบัตรโดมิโนกลุ่มละ 7 ใบ และถ้าแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน นักเรียนจะได้รับบัตรโดมิโนกลุ่มละ 5 ใบ ครูอาจเตรียมสื่อเกมโดมิโนกำลังสามไว้มากกว่า 1 ชุด เพื่อให้เพียงพอกับการแบ่งกลุ่มนักเรียนทั้งชั้นเรียน เมื่อแบ่งกลุ่มเสร็จแล้ว ครูนำบัตรโดมิโนกำลังสามไปแจกนักเรียน โดยครูสุ่มบัตรโดมิโน 1 ใบหงายขึ้นเป็นใบเริ่มต้น แล้วสุ่มแจกบัตรโดมิโนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำนวนเท่า ๆ กัน โดยนักเรียนต้องไม่ให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เห็นบัตรโดมิโนของตนเอง เมื่อนักเรียนได้บัตรโดมิโนกำลังสามครบแล้ว ครูสุ่มเลือกกลุ่มที่เป็นกลุ่มเริ่มต้นให้นักเรียนพยายามนำบัตรโดมิโนกำลังสามไปต่อกับบัตรเริ่มต้น โดยให้พหุนามและ 	

<p>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 กล้องปริศนาชวนหาความง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์</p> <p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมกันวางแผน คิดแก้ปัญหา และตัดสินใจร่วมกัน นำไปสู่ความสำเร็จจากการทำกิจกรรม : เกมโดมิโนกำลังสาม 	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องที่ 13.2 โดมิโนกำลังสาม รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์</p> <p>เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3</p> <p>การแยกตัวประกอบสัมพัทธ์กัน ถ้าต่อไม่ได้ ให้ขานว่า ‘ผ่าน’ แล้วให้กลุ่มต่อไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาพยายามนำบัตรโดมิโนกำลังสามที่มีไปต่อกับบัตรเริ่มต้น หรือถ้าต่อได้ก็ให้กลุ่มต่อไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาพยายามต่อโดมิโนกำลังสามให้สัมพันธ์กับชุดบัตรโดมิโนกำลังสามที่อยู่กลางวง พร้อมทั้งบันทึกพหุนามและการแยกตัวประกอบลงในใบกิจกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ครูให้นักเรียนนับรอบการต่อบัตรโดมิโนกำลังสาม กลุ่มใดสามารถต่อบัตรโดมิโนกำลังสามได้จนหมดด้วยจำนวนรอบที่น้อยที่สุดจะเป็นผู้ชนะ ซึ่งจะพิจารณาหลังจากพยายามต่อบัตรโดมิโนครบทุกกลุ่มในแต่ละรอบ 6. เมื่อนักเรียนต่อบัตรโดมิโนกำลังสามได้จนครบแล้ว ให้นักเรียนนำไปดูคำตอบของวงอื่น ๆ ว่าได้คำตอบถูกต้องตรงกันหรือไม่ 7. ครูนำนักเรียนอภิปรายคำตอบจากการต่อบัตรโดมิโนกำลังสามร่วมกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยหรือปัญหาอุปสรรคในระหว่างการเล่นเกม <p>ขั้นสรุป</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. ครูนำนักเรียนสรุปทบทวนว่า ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนามสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามและผลต่างของกำลังสามได้โดยใช้สูตรดังนี้ $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$
--	---

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจุ

เวลาสอบ 40 นาที

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ - สกุล..... ชั้น ม..... ห้อง..... เลขที่.....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 15 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบจับคู่ มี 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ให้นักเรียนนำตัวอักษรที่อยู่ทางขวามาเติมในช่องว่างหน้าข้อทางซ้ายที่สัมพันธ์กัน

- | | | | |
|-----------|---------------|----|-------------------------------|
| 1. | $x^3 + 27$ | ก. | $(x - 10)(x^2 - 10x + 100)$ |
| 2. | $x^3 - 729$ | ข. | $(4x - 6)(16x^2 + 24x + 36)$ |
| 3. | $64x^3 + 1$ | ค. | $(x - 9)(x^2 + 9x + 81)$ |
| 4. | $1000x^3 - 1$ | ง. | $(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$ |
| 5. | $1 - 64x^3$ | จ. | $(7x + 2)(49x^2 - 14x + 4)$ |
| 6. | $8x^3 + 125$ | ฉ. | $(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1)$ |
| 7. | $343x^3 + 8$ | ช. | $(1 - 4x)(16x^2 + 4x + 1)$ |
| 8. | $1,000 - x^3$ | ซ. | $(10 - x)(x^2 + 10x + 100)$ |
| 9. | $27x^3 + 125$ | ฅ. | $(10x - 1)(100x^2 + 10x + 1)$ |
| 10. | $64x^3 - 216$ | ญ. | $(2x + 5)(4x^2 - 10x + 25)$ |
| | | ฎ. | $(3x - 5)(9x^2 + 15x + 25)$ |
| | | ฏ. | $(3x + 5)(9x^2 - 15x + 25)$ |

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำ มี 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

ให้นักเรียนแยกตัวประกอบพหุนามต่อไปนี้ แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1. $27x^3 + 64$ =

2. $125z^3 + 8,000$ =

3. $64x^3 - 729$ =

4. $125 - 8y^3$ =

5. $8x^3 + 729y^3$ =

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยที่ 13 : กล้องปริศนาชวนหาความจ

ตอนที่ 1

1. ง.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } x^3 + 27 &= x^3 + 3^3 \\ &= (x + 3)(x^2 - (x)(3) + 3^2) \\ &= (x + 3)(x^2 - 3x + 9)\end{aligned}$$

2. ค.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } x^3 - 729 &= x^3 - 9^3 \\ &= (x - 9)(x^2 + (x)(9) + 9^2) \\ &= (x - 9)(x^2 + 9x + 81)\end{aligned}$$

3. ฉ.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 64x^3 + 1 &= (4x)^3 + 1^3 \\ &= (4x + 1)[(4x)^2 - (4x)(1) + 1^2] \\ &= (4x + 1)(16x^2 - 4x + 1)\end{aligned}$$

4. ฉ.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 1,000x^3 - 1 &= (10x)^3 - 1^3 \\ &= (10x - 1)[(10x)^2 + (10x)(1) + 1^2] \\ &= (10x - 1)(100x^2 + 10x + 1)\end{aligned}$$

5. ช.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 1 - 64x^3 &= 1^3 - (4x)^3 \\ &= (1 - 4x)[1^2 + (1)(4x) + (4x)^2] \\ &= (1 - 4x)(1 + 4x + 16x^2) \\ &= (1 - 4x)(16x^2 + 4x + 1)\end{aligned}$$

6. ญ.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 8x^3 + 125 &= (2x)^3 + 5^3 \\ &= (2x + 5)[(2x)^2 - (2x)(1) + 5^2] \\ &= (2x + 5)(4x^2 - 2x + 25)\end{aligned}$$

7. จ.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 343x^3 + 8 &= (7x)^3 + 2^3 \\ &= (7x + 2)[(7x)^2 - (7x)(2) + 2^2] \\ &= (7x + 2)(49x^2 - 14x + 4)\end{aligned}$$

8. ช.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 1,000 - x^3 &= 10^3 - x^3 \\ &= (10 - x)[10^2 + (10)(x) + x^2] \\ &= (10 - x)(100 + 10x + x^2) \\ &= (10 - x)(x^2 + 10x + 100)\end{aligned}$$

9. ฉ.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 27x^3 + 125 &= (3x)^3 + 5^3 \\ &= (3x + 5)[(3x)^2 - (3x)(5) + 5^2] \\ &= (3x + 5)(9x^2 - 15x + 25)\end{aligned}$$

10. ข.

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 64x^3 - 216 &= (4x)^3 - 6^3 \\ &= (4x - 6)[(4x)^2 + (4x)(6) + 6^2] \\ &= (4x - 6)(16x^2 + 24x + 36)\end{aligned}$$

ตอนที่ 2

1. $(3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)$

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 27x^3 + 64 &= (3x)^3 + 4^3 \\ &= (3x + 4)[(3x)^2 - (3x)(4) + 4^2] \\ &= (3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)\end{aligned}$$

2. $(5z + 20)(25z^2 - 100z + 400)$

$$\begin{aligned}\text{แนวคิด } 125z^3 + 8,000 &= (5z)^3 + 20^3 \\ &= (5z + 20)[(5z)^2 - (5z)(20) + 20^2] \\ &= (5z + 20)(25z^2 - 100z + 400)\end{aligned}$$

3. $(4x - 9)(16x^2 + 36x + 81)$

แนวคิด $64x^3 - 729 = (4x)^3 - 9^3$
 $= (4x - 9)[(4x)^2 + (4x)(9) + 9^2]$
 $= (4x - 9)(16x^2 + 36x + 81)$

4. $(5 - 2y)(4y^2 + 10y + 25)$

แนวคิด $125 - 8y^3 = 5^3 - (2y)^3$
 $= (5 - 2y)[5^2 + (5)(2y) + (2y)^2]$
 $= (5 - 2y)(25 + 10y + 4y^2)$
 $= (5 - 2y)(4y^2 + 10y + 25)$

5. $(2x + 9y)(4x^2 - 18xy + 81y^2)$

แนวคิด $8x^3 + 729y^3 = (2x)^3 + (9y)^3$
 $= (2x + 9y)[(2x)^2 - (2x)(9y) + (9y)^2]$
 $= (2x + 9y)(4x^2 - 18xy + 81y^2)$

เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยแบบฝึกหัด 1 : ดิกรีสามตามหาตัวประกอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สูตร

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A และ B แทนพหุนาม

- การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม ใช้สูตรดังนี้

$$A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

- การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ใช้สูตรดังนี้

$$A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

ข้อที่ 0

$$8y^3 - 27$$

วิธีทำ

$$8y^3 - 27 = (2y)^3 - 3^3$$

$$A \text{ คือ } 2y \quad B \text{ คือ } 3$$

$$\text{จาก } A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

$$8y^3 - 27 = (2y)^3 - 3^3$$

$$= (2y - 3)[(2y)^2 + (2y)(3) + 3^2]$$

$$= (2y - 3)[(2^2y^2) + 6y + 9]$$

$$= (2y - 3)(4y^2 + 6y + 9)$$

$$\text{ดังนั้น } 8y^3 - 27 = (2y - 3)(4y^2 + 6y + 9)$$



ข้อที่ 1

$$x^3 + 216$$

วิธีทำ

$$x^3 + 216 = x^3 + 6^3$$

$$A \text{ คือ } x \quad B \text{ คือ } 6$$

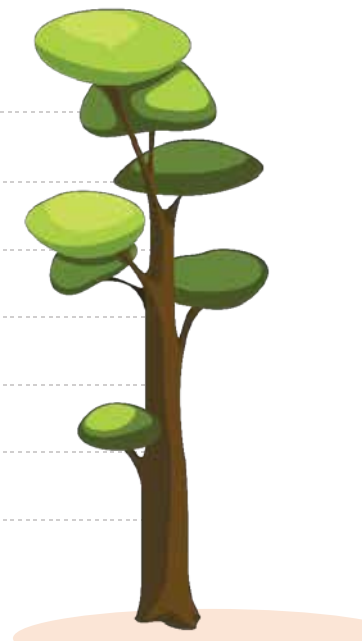
$$\text{จาก } A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

$$x^3 + 216 = x^3 + 6^3$$

$$= (x + 6)[x^2 - (x)(6) + 6^2]$$

$$= (x + 6)(x^2 - 6x + 36)$$

$$\text{ดังนั้น } x^3 + 216 = (x + 6)(x^2 - 6x + 36)$$



ข้อที่ 2

$$1 + 1,000z^3$$

วิธีทำ

$$1 + 1,000z^3 = 1^3 + (10z)^3$$

$$A \text{ คือ } 1 \quad B \text{ คือ } 10z$$

$$\text{จาก } A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

$$1 + 1,000z^3 = 1^3 + (10z)^3$$

$$= (1 + 10z)[1^2 - (1)(10z) + (10z)^2]$$

$$= (1 + 10z)[1 - 10z + (10^2z^2)]$$

$$= (10z + 1)(100z^2 - 10z + 1)$$

$$\text{ดังนั้น } 1 + 1,000z^3 = (10z + 1)(100z^2 - 10z + 1)$$



ข้อที่ 3

$$64x^3 + 125$$

วิธีทำ

$$64x^3 + 125 = (4x)^3 + 5^3$$

$$A \text{ คือ } 4x \quad B \text{ คือ } 5$$

$$\text{จาก } A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

$$64x^3 + 125 = (4x)^3 + 5^3$$

$$= (4x + 5)[(4x)^2 - (4x)(5) + 5^2]$$

$$= (4x + 5)[(4^2x^2) - 20x + 25]$$

$$= (4x + 5)(16x^2 - 20x + 25)$$

$$\text{ดังนั้น } 64x^3 + 125 = (4x + 5)(16x^2 - 20x + 25)$$

ข้อที่ 4

$$8 - y^3$$

วิธีทำ

$$8 - y^3 = 2^3 - y^3$$

$$A \text{ คือ } 2 \quad B \text{ คือ } y$$

$$\text{จาก } A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

$$8 - y^3 = 2^3 - y^3$$

$$= (2 - y)[2^2 + (2)(y) + y^2]$$

$$= (2 - y)(4 + 2y + y^2)$$

$$\text{ดังนั้น } 8 - y^3 = (2 - y)(4 + 2y + y^2)$$



ข้อที่ 5

$$27z^3 - 64$$

วิธีทำ

$$27z^3 - 64 = (3z)^3 - 4^3$$

$$A \text{ คือ } 3z \quad B \text{ คือ } 4$$

$$\text{จาก } A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

$$27z^3 - 64 = (3z)^3 - 4^3$$

$$= (3z - 4)[(3z)^2 + (3z)(4) + 4^2]$$

$$= (3z - 4)[(3^2z^2) + 12z + 16]$$

$$= (3z - 4)(9z^2 + 12z + 16)$$

$$\text{ดังนั้น } 27z^3 - 64 = (3z - 4)(9z^2 + 12z + 16)$$

ข้อที่ 6

$$125x^3 - 343y^3$$

วิธีทำ

$$125x^3 - 343y^3 = (5x)^3 - (7y)^3$$

$$A \text{ คือ } 5x \quad B \text{ คือ } 7y$$

$$\text{จาก } A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

$$125x^3 - 343y^3 = (5x)^3 - (7y)^3$$

$$= (5x - 7y)[(5x)^2 + (5x)(7y) + (7y)^2]$$

$$= (5x - 7y)[(5^2x^2) + 35xy + (7^2y^2)]$$

$$= (5x - 7y)(25x^2 + 35xy + 49y^2)$$

$$\text{ดังนั้น } 125x^3 - 343y^3 = (5x - 7y)(25x^2 + 35xy + 49y^2)$$



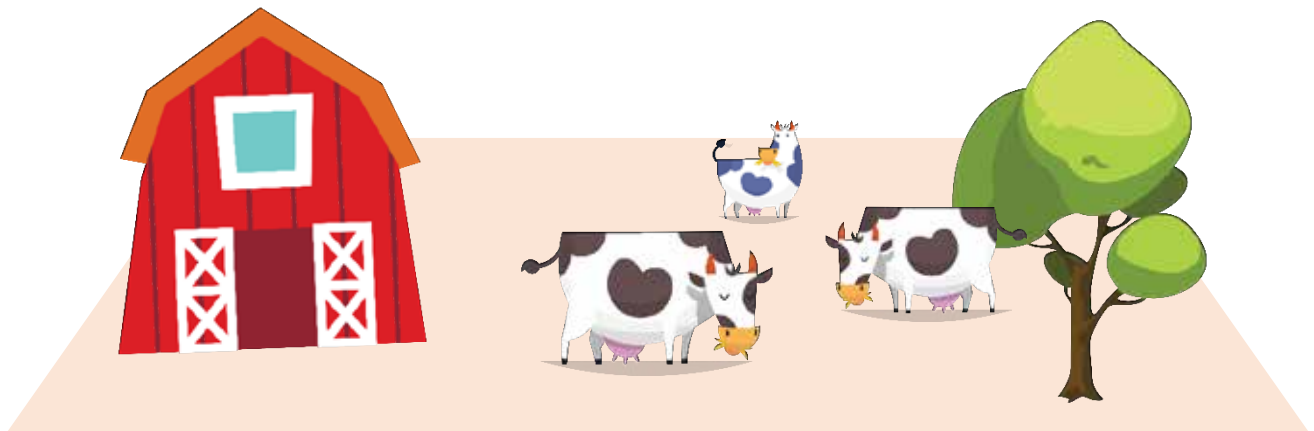
ใบกิจกรรม : เกมโดมิโนกำลังสาม

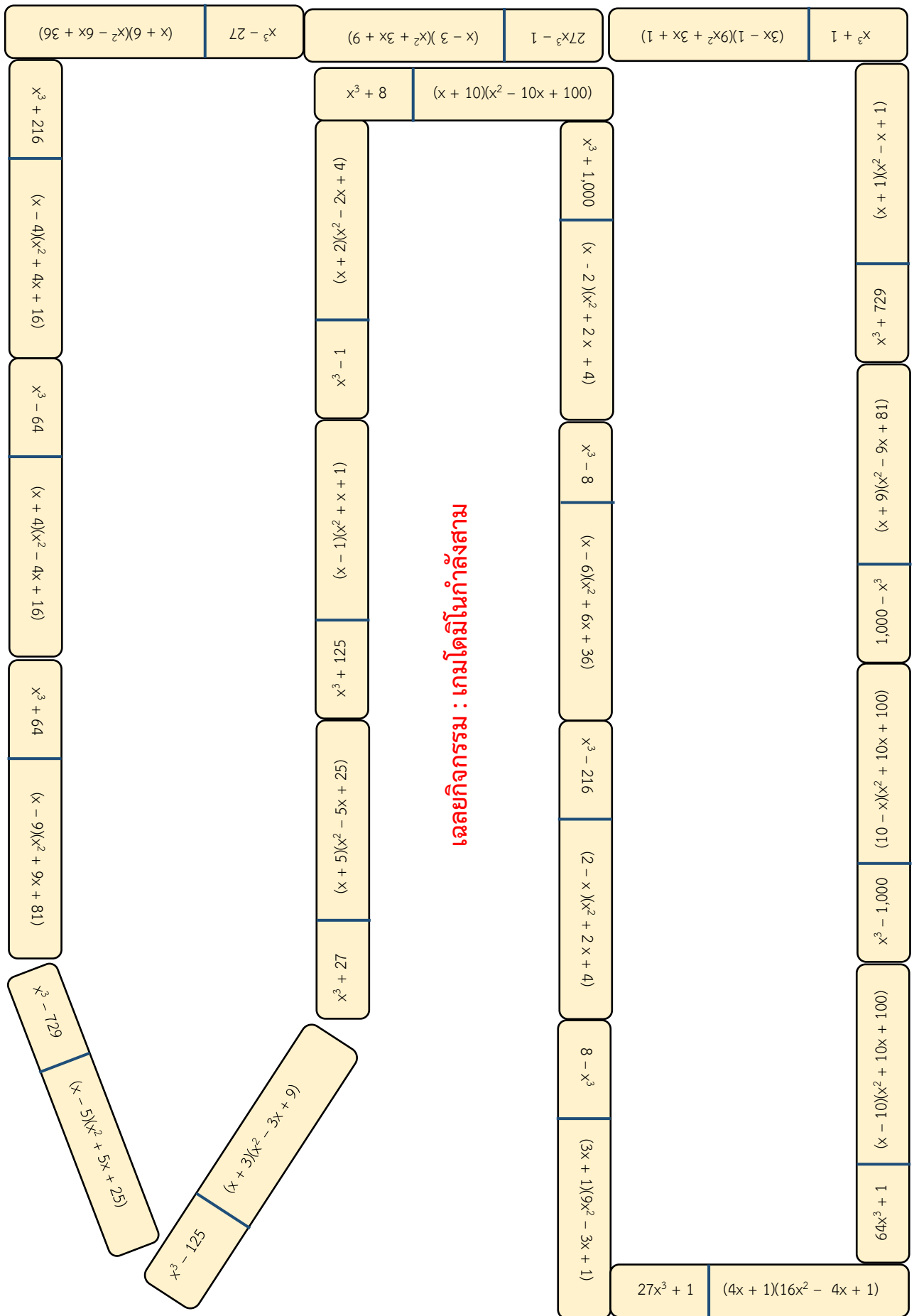
-คำตอบของนักเรียนมีได้หลากหลายขึ้นอยู่กับโดมิโนที่นักเรียนจับได้-

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

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสามที่ได้จากการต่อบัตรโดมิโนของกลุ่มตนเอง

ครั้งที่	การแยกตัวประกอบของพหุนาม
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

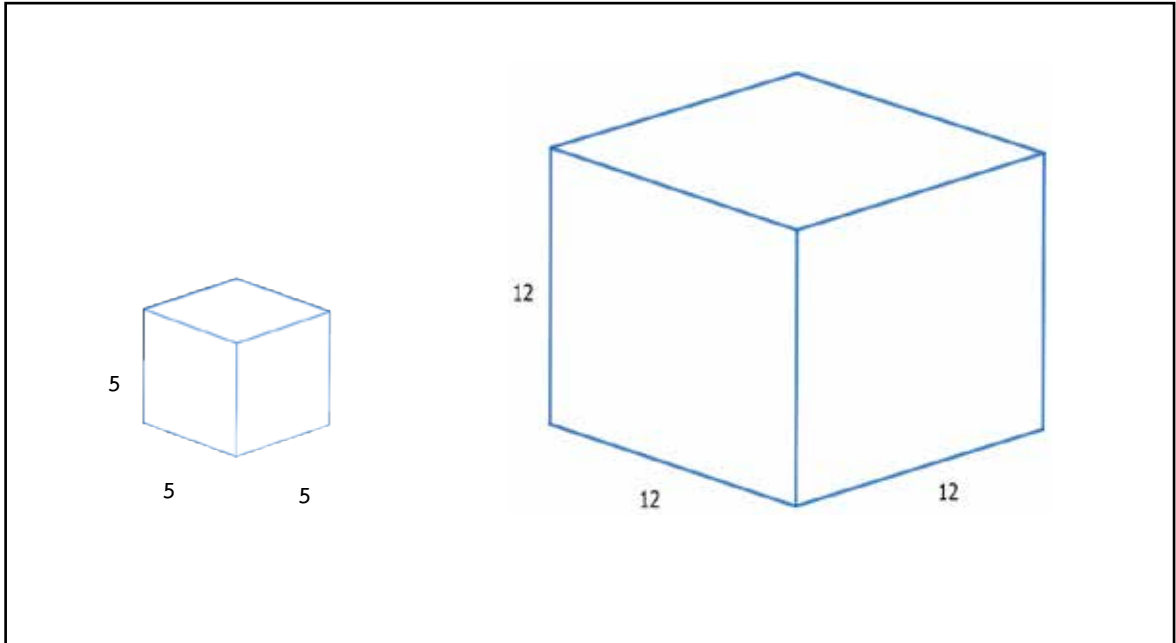




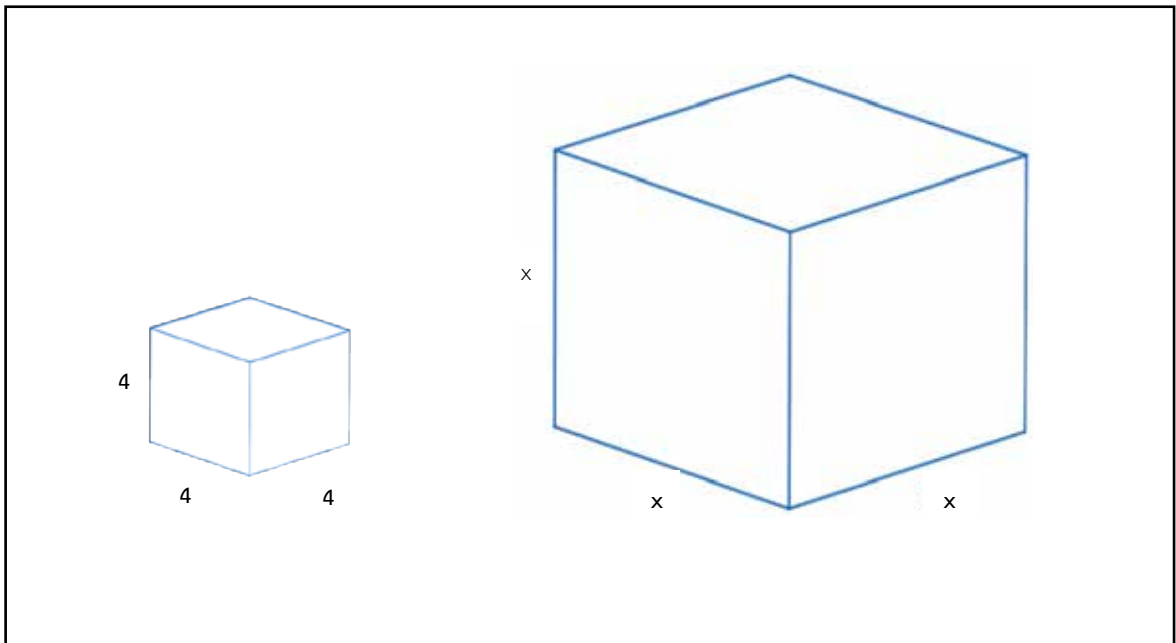
เฉลยกิจกรรม : เกมโตมโม่กำลังสาม

บัตรภาพ บัตรคำ และสื่อต่าง ๆ

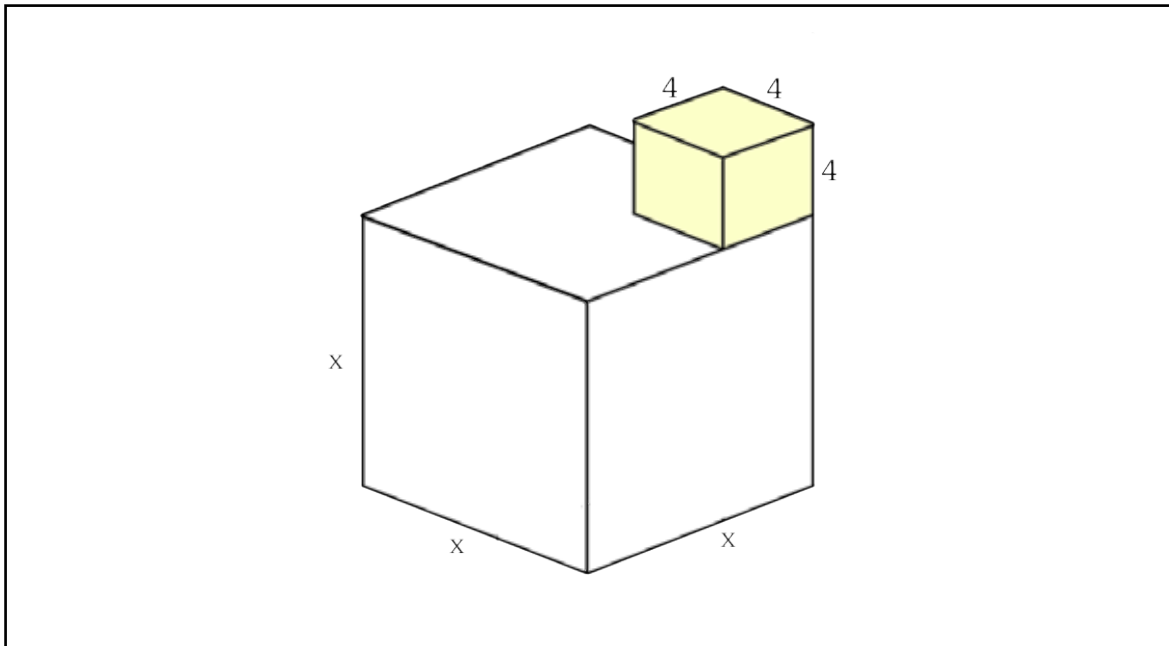
บัตรภาพกล่องปริศนา 1
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ชั่วโมงที่ 1



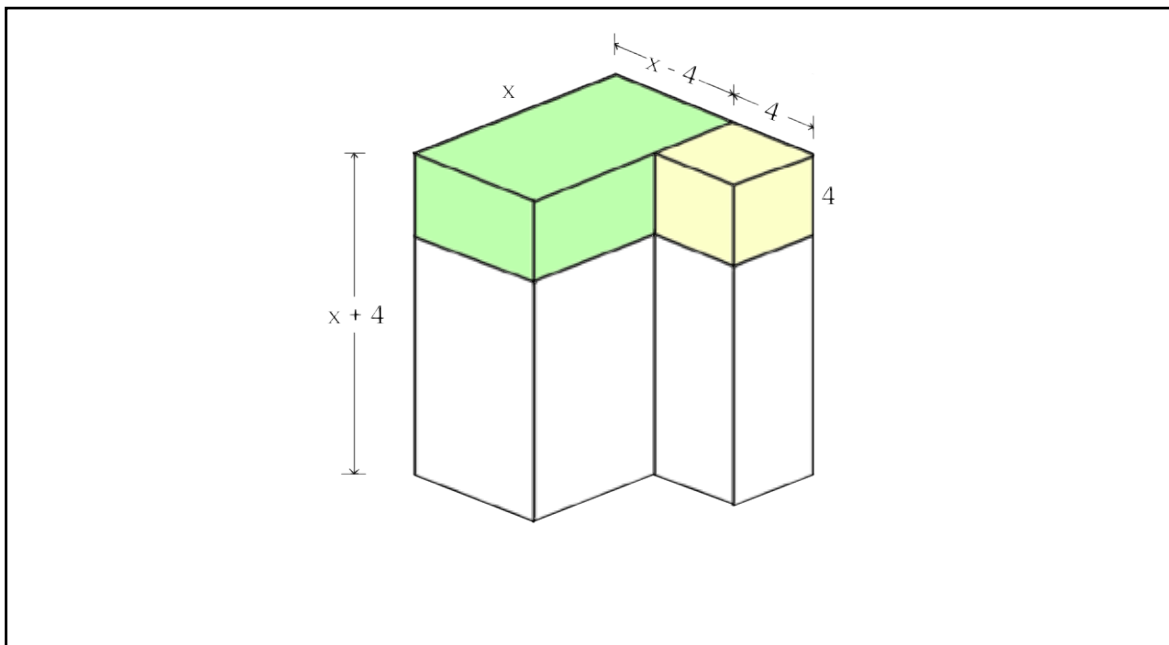
บัตรภาพบัตรภาพกล่องปริศนา 2
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ชั่วโมงที่ 1



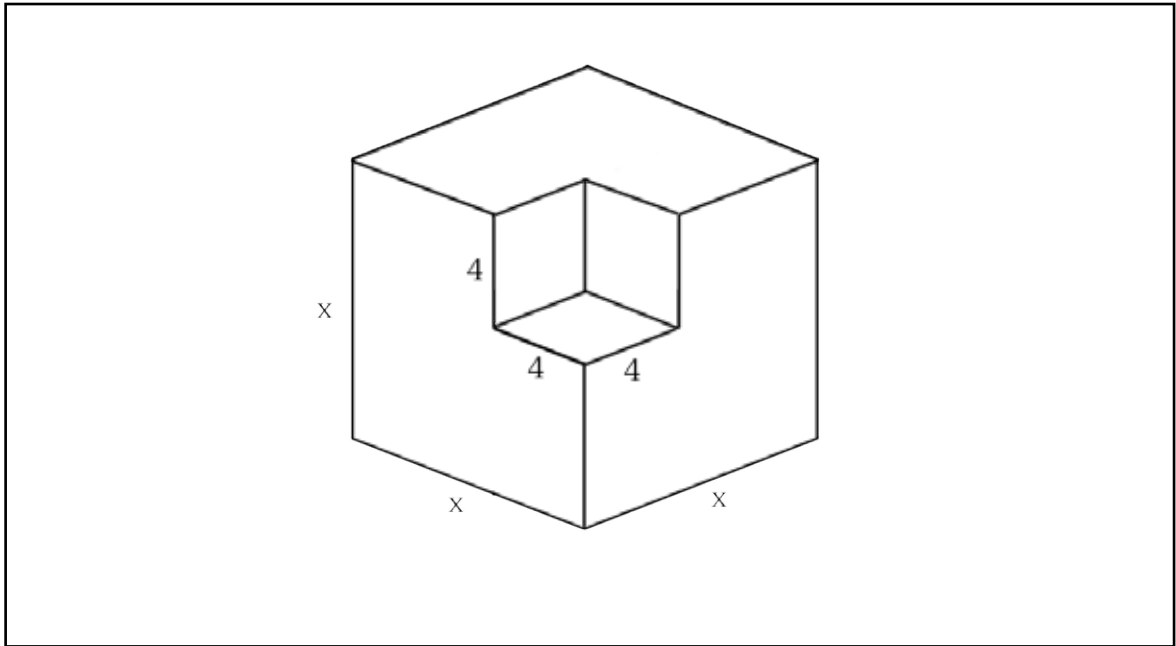
บัตรภาพการหาปริมาตรของกล่องปริศนา 1
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ชั่วโมงที่ 1



บัตรภาพการหาปริมาตรของกล่องปริศนา 2
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ชั่วโมงที่ 1



บัตรภาพกล่องปริศนา 3
สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 ชั่วโมงที่ 2



โดมิโนกำลังสาม

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมงที่ 4

$$x^3 + 27$$

$$(x + 5)(x^2 - 5x + 25)$$

$$x^3 + 125$$

$$(x - 1)(x^2 + x + 1)$$

$$x^3 - 1$$

$$(x + 2)(x^2 - 2x + 4)$$

$$x^3 + 8$$

$$(x + 10)(x^2 - 10x + 100)$$

$$x^3 + 1,000$$

$$(x - 2)(x^2 + 2x + 4)$$

$$x^3 - 8$$

$$(x - 6)(x^2 + 6x + 36)$$

$$x^3 - 216$$

$$(2 - x)(x^2 + 2x + 4)$$

$$8 - x^3$$

$$(3x + 1)(9x^2 - 3x + 1)$$

$$27x^3 + 1$$

$$(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1)$$

$$64x^3 + 1$$

$$(x - 10)(x^2 + 10x + 100)$$

$$x^3 - 1,000$$

$$(10 - x)(x^2 + 10x + 100)$$

$$1,000 - x^3$$

$$(x + 9)(x^2 - 9x + 81)$$

$$x^3 + 729$$

$$(x + 1)(x^2 - x + 1)$$

$$x^3 + 1$$

$$(3x - 1)(9x^2 + 3x + 1)$$

$$27x^3 - 1$$

$$(x - 3)(x^2 + 3x + 9)$$

$$x^3 - 27$$

$$(x + 6)(x^2 - 6x + 36)$$

$$x^3 + 216$$

$$(x - 4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$x^3 - 64$$

$$(x + 4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$x^3 + 64$$

$$(x - 9)(x^2 + 9x + 81)$$

$$x^3 - 729$$

$$(x - 5)(x^2 + 5x + 25)$$

$$x^3 - 125$$

$$(x + 3)(x^2 - 3x + 9)$$

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). *พจนานุกรมคำใหม่ เล่ม 1-2 ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิ้ว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *สมรรถนะหลัก 5 ประการ*. เอกสารการประชุมปฏิบัติการพิจารณาและจัดทำตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 สัปดาห์ที่ 65 พรรษา ในวโรกาสที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระชนมายุ 65 พรรษา ณ โรงแรมแกรนด์ ทาวเวอร์ อินน์ กรุงเทพมหานคร 20 กรกฎาคม 2563. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

๒๐. นางปาจรรย์ ชัยเพชร
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย ตรัง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑. นางสาวรัตน์ รามแก้ว
ครู โรงเรียนทุ่งสง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครศรีธรรมราช
๒๒. นางสาวมิตา จันทน์
ครู โรงเรียนทุ่งช้าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา น่าน
๒๓. นางจริยา จันทน์เรือง
ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔. นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง
ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕. นายภาณุวัฒน์ เกียรติคุณ
ครู โรงเรียนบรบือ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖. นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๗. นายศราวุฒิ คล่องดี
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๘. นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง
ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา มุกดาหาร
๒๙. นายวีรยุทธ สร้อยเพชร
ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐. นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑. นางสาวศศิกา อ่อนจร
ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒. นางมานิตา เจริญองอาจ
ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓. นางสาวธิดารัตน์ นิมนุช
ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข”
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔. นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง
ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๕. นายภานุพงษ์ วิยะบุญ

ครู โรงเรียนกุมภวาปี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

๓๖. นายธนกร ชันตรีสกุล

ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง

ข้าราชการบำนาญ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา

ข้าราชการบำนาญ

๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อธิธิรส

ข้าราชการบำนาญ

๔. นางสุวรรณา คล้ายกระแสด

ข้าราชการบำนาญ

๕. นายถนอมเกียรติ งานสกุล

ข้าราชการบำนาญ

๖. นางสาวจำเริญู เจียวหวาน

ข้าราชการบำนาญ

๗. นายदनัย ยังคง

นักวิชาการอิสระ

๘. นายสมนึก บุญพาไสว

นักวิชาการอิสระ

๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินติษฐ์ ละออปักษิณ

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑๑. ศาสตราจารย์วิเชียร เลหาทโกศล

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์

อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๑๔. รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกะระภัทรขจร

อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

๑๕. นางนงนุช ผลทวี

ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง

๑๖. นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๗. นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๘. ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑๙. นางสาววรรณารถ อยู่สุข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์

รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นางสาวพรทิพย์ ดินดี

ข้าราชการบำนาญ

นางสาวภัทรา ตำนวิวัฒน์

นักวิชาการศึกษา

นางสาวอชิฐาน คงช่วยสถิตย์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

พนักงานธุรการ

นางสาววศินี เขียวเขิน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

นักวิชาการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา



โครงการจัดทำสื่อ ๒๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

