

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
การแยกตัวประกอบของพหุนาม
ที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

รหัสวิชา ค23101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 6 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2

เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม.3/1

เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่าผลบวกของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้

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

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 - B^3$ ว่าผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้

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

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม ในบางครั้งสามารถใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง ในการจัดรูปพหุนามให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม เพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบ

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งอาจทำได้โดยจัดพหุนามนั้นให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม จากนั้นนักเรียนสามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบได้

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม อาจนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูปแบบอื่น ๆ มาใช้ จากนั้นนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบได้

การใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถ

- 1) แยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร
- 2) แยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร
- 3) แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม
- 4) แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้ผลต่างของกำลังสอง

กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม

5) แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้แนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

6) ใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถ

1) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

2) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม

3) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

2) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

3) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

ผู้เรียนสามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือการพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม โดยเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ของปริมาตรรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งสามารถจัดรูปพหุนามดีกรีสามให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ และแยกตัวประกอบได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสามารถจัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และใช้แนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองมาประยุกต์ใช้กับพหุนามดีกรีสูงกว่าสามได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถพูด

หรือเขียนแสดงแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดได้อย่างมีเหตุผล (1.1.1, 1.1.3, 2.1.2, 2.2.3)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.1.1 ตั้งใจเรียน

5.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.2.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบบทกรรม 1 : สำรวจสูตรผลบวกของกำลังสาม
- 2) แบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม
- 3) ใบบทกรรม 2 : สำรวจสูตรผลต่างของกำลังสาม
- 4) แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม
- 5) แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม
- 6) แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
- 7) แบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 80	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่าร้อยละ 80	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วงร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่าร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบ	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง	ใบบทกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	ร้อยละ 80	ร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้ผลต่างของกำลังสองกำลังสองสมบูรณ์ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้แนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 60 - 80 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 60 ของคะแนน	ไปกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัว	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม				
นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง
สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนแสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	นักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง
นักเรียนมีความชำนาญในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	นักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง/เกือบทุกครั้ง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง	นักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย

ประเด็นการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
นักเรียนมีความมู มานะในการ แยกตัวประกอบ ของพหุนามที่มีดีกรี สูงกว่าสาม	นักเรียนมี พฤติกรรมเหล่านั้น ทุกครั้ง/เกือบทุก ครั้ง	นักเรียนแสดง พฤติกรรมเหล่านั้น บ่อยครั้ง	นักเรียนแสดง พฤติกรรมเหล่านั้น ในบางครั้ง	นักเรียนไม่แสดง/ แทบจะไม่แสดง พฤติกรรมนั้นเลย
นักเรียนมีความมู มานะในการ แยกตัวประกอบ ของพหุนามที่มีดีกรี สูงกว่าสอง เพื่อหา คำตอบของปัญหา ที่กำหนด	นักเรียนมี พฤติกรรมเหล่านั้น ทุกครั้ง/เกือบทุก ครั้ง	นักเรียนแสดง พฤติกรรมเหล่านั้น บ่อยครั้ง	นักเรียนแสดง พฤติกรรมเหล่านั้น ในบางครั้ง	นักเรียนไม่แสดง/ แทบจะไม่แสดง พฤติกรรมนั้นเลย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
รหัสวิชา ค23101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่าผลบวกของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้

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

3. สาระการเรียนรู้

❖ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง จะแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามได้ตามสูตร ดังนี้

$$\text{หน้า}^3 + \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 - \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

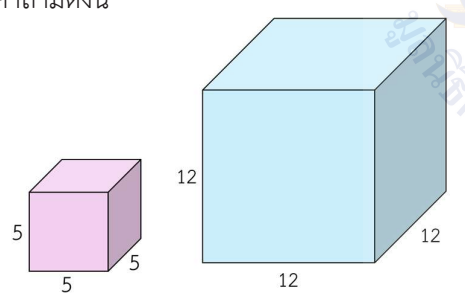
7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน</p> <p>อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)</p>	<p>ชั้นนำ (5 นาที)</p> <p>1. ครุณำนักเรียนทบทวนการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้ภาพลูกบาศก์ขนาดต่างกัน 2 ลูก บน PowerPoint และใช้คำถามดังนี้</p>  <p>ลูกบาศก์รูปที่ 1 ลูกบาศก์รูปที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลูกบาศก์ทั้ง 2 ลูก มีความกว้าง ความยาว และความสูง เป็นเท่าไร • นักเรียนจะหาปริมาตรของลูกบาศก์ได้อย่างไร • ปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 1 เท่ากับเท่าไร • ปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 2 เท่ากับเท่าไร • ปริมาตรรวมของลูกบาศก์ทั้งสองเท่ากับเท่าไร 	<p>1. นักเรียนทบทวนการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยให้ตอบคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ลูกบาศก์ทั้ง 2 ลูก มีความกว้าง ความยาว และความสูง เป็นเท่าไร [ลูกบาศก์รูปที่ 1 ยาวด้านละ 5 หน่วย และลูกบาศก์รูปที่ 2 ยาวด้านละ 12 หน่วย] • นักเรียนจะหาปริมาตรของลูกบาศก์ได้อย่างไร [นำความกว้างคูณความยาวคูณความสูง] • ปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 1 เท่ากับเท่าไร [125 ลูกบาศก์หน่วย] • ปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 2 เท่ากับเท่าไร [1,728 ลูกบาศก์หน่วย] • ปริมาตรรวมของลูกบาศก์ทั้งสองเท่ากับเท่าไร [125 + 1728 = 1,853 ลูกบาศก์หน่วย] <p>2. นักเรียนสังเกตการคูณจำนวนเต็ม จากนั้นตอบคำถามดังนี้</p>	<p>สื่อสำหรับครู เรื่อง ปริมาตรของกล่อง ทรงลูกบาศก์ ใน PowerPoint</p>	-	<p>วิธีวัด</p> <p>ทำแบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <p>แบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม</p> <p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ตอนที่ 1 ตอบได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน</p> <p>ตอนที่ 2 ตอบได้ถูกต้อง</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

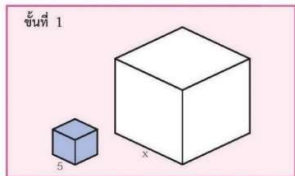
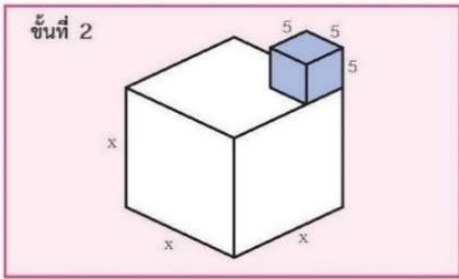
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านความรู้ - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร	ครูเฉลยวิธีการหาปริมาตรของลูกบาศก์ทั้งสองเพื่อใช้ในการตอบคำถามในกิจกรรมต่อไป 2. ครูให้นักเรียนสังเกตว่าจากการหาปริมาตรของลูกบาศก์ทั้งสอง นักเรียนสามารถเขียนปริมาตรให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ อย่างไร	<ul style="list-style-type: none"> จากการหาปริมาตรของลูกบาศก์แต่ละลูก นักเรียนสามารถเขียนปริมาตรให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ อย่างไร [ปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 1 เท่ากับ $5 \times 5 \times 5 = 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย และปริมาตรของลูกบาศก์รูปที่ 2 เท่ากับ $12 \times 12 \times 12 = 12^3$ ลูกบาศก์หน่วย] 			ทั้งหมด ได้ข้อละ 1 คะแนน
ด้านทักษะ/กระบวนการ - นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม	ขั้นสอน (25 นาที) 1. ครูแจกใบกิจกรรม 1 : สํารวจสูตรผลรวมของกำลังสาม จากนั้นนํานักเรียนพิจารณาการหาผลรวมของปริมาตรของลูกบาศก์ เพื่อนําไปสู่สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้	1. นักเรียนศึกษาการหาสูตรผลบวกของกำลังสามจากการหาปริมาตรของทรงลูกบาศก์ จากนั้นตอบคำถามตามลำดับ ดังนี้	ใบกิจกรรม 1 : สํารวจสูตรผลรวมของกำลังสามและ PowerPoint		วิธีวัด บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน เครื่องมือวัด <ul style="list-style-type: none"> แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

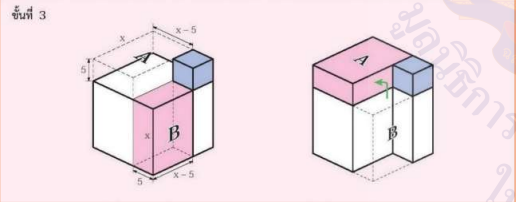
รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม</p> <p>- นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ใน รูปลูกบาศก์ของ กำลังสาม</p> <p>คุณลักษณะอันพึง ประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้</p> <p>6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<p>ขั้นที่ 1</p>  <ul style="list-style-type: none"> ลูกบาศก์ลูกเล็ก มีด้านยาวด้านละกี่หน่วย ลูกบาศก์ลูกเล็ก มีปริมาตรเท่าใด ลูกบาศก์ลูกใหญ่ มีด้านยาวด้านละกี่หน่วย ลูกบาศก์ลูกใหญ่ มีปริมาตรเท่าใด <p>ขั้นที่ 2</p> 	<p>ขั้นที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ลูกบาศก์ลูกเล็ก มีด้านยาวด้านละกี่หน่วย [5 หน่วย] ลูกบาศก์ลูกเล็ก มีปริมาตรเท่าใด [$5^3 = 125$ ลูกบาศก์หน่วย] ลูกบาศก์ลูกใหญ่ มีด้านยาวด้านละกี่หน่วย [x หน่วย] ลูกบาศก์ลูกใหญ่ มีปริมาตรเท่าใด [x^3 ลูกบาศก์หน่วย] <p>ขั้นที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> หากนำปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็กมารวมกับ ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกใหญ่ ได้ปริมาตรรวม เท่าใด [$x^3 + 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย] 			<ul style="list-style-type: none"> แบบวัด คุณลักษณะ อันพึง ประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ เกณฑ์การ ประเมิน ระบุไว้ในแบบ วัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

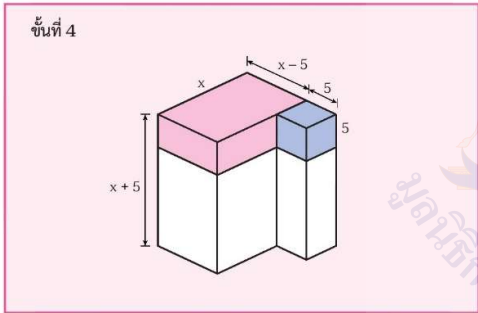
รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	<ul style="list-style-type: none"> หากนำปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็กมารวมกับปริมาตรของลูกบาศก์ลูกใหญ่ ได้ปริมาตรรวมเท่าใด <p>ขั้นที่ 3</p>  <ul style="list-style-type: none"> ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A มีปริมาตรเท่าใด ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B มีปริมาตรเท่าใด ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A และ B มีปริมาตรเท่ากันหรือไม่ 	<p>ขั้นที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด [กว้าง $x - 5$ หน่วย ยาว x หน่วย และสูง 5 หน่วย] ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A มีปริมาตรเท่าใด [$(x - 5)(x)(5) = 5x^2 - 25x$ ตารางหน่วย] ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด [กว้าง 5 หน่วย ยาว $x - 5$ หน่วย และสูง x หน่วย] ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B มีปริมาตรเท่าใด [$(5)(x - 5)(x) = 5x^2 - 25x$ ตารางหน่วย] ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A และ B มีปริมาตรเท่ากันหรือไม่ [เท่ากัน] 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ชั้นที่ 4</p>  <p>ชั้นที่ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> จากการแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด จากการแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 2 มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด เมื่อนำปริมาตรของปริซึมทั้งสองส่วนมารวมกัน ได้ผลอย่างไร เมื่อพิจารณานิพจน์ดังกล่าว ตัวประกอบร่วมคืออะไร และสามารถจัดรูปใหม่ได้เป็นอย่างไร 	<p>ชั้นที่ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> จากการแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด $[(x - 5)(x)(x + 5)]$ จากการแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 2 มีความกว้าง ความยาว และความสูงเท่าใด $[5(5)(x + 5)]$ เมื่อนำปริมาตรของปริซึมทั้งสองส่วนมารวมกัน ได้ผลอย่างไร $[x(x - 5)(x + 5) + 5(5)(x + 5)]$ เมื่อพิจารณานิพจน์ดังกล่าว ตัวประกอบร่วมคืออะไร และสามารถจัดรูปใหม่ได้เป็นอย่างไร $[ตัวประกอบร่วมคือ x + 5 และจัดรูปใหม่ได้เป็น (x + 5)[x(x - 5) + 25] = (x + 5)[x^2 - 5x + 25]]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>2. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าเราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 + 125$ หรือ $x^3 + 5^3$ ในรูป $a^3 + b^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามให้อยู่ในรูปการณคูณกันของพหุนาม ดังนี้ $(a + b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$ นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $a^3 + b^3$ ได้เป็น $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$</p> <p>3. ครูสรุปผลจากการทำกิจกรรมว่า จากการสำรวจหาปริมาตรของลูกบาศก์ A และ B ผลรวมของปริมาตรที่ได้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม เพื่อให้สะดวกกับการสังเกต จะขอใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้ ให้ n แทน พจน์หน้า และ l แทนพจน์หลัง ผลบวกของกำลังสาม สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตร ดังนี้ $n^3 + l^3 = (n + l)(n^2 - nl + l^2)$</p>	<p>2. นักเรียนพิจารณาการจัดรูปพหุนาม $a^3 + b^3$ ให้อยู่ในรูปผลคูณของพหุนาม $a + b$ และ $a^2 - ab + b^2$</p> <p>3. นักเรียนศึกษาสูตรผลบวกของกำลังสามในรูป $n^3 + l^3 = (n + l)(n^2 - nl + l^2)$ เมื่อ n แทน พจน์หน้า และ l แทนพจน์หลัง จากนั้นร่วมกันท่องสูตรผลบวกของกำลังสาม</p>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันท่องสูตรผลบวกของกำลังสาม เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับสูตร</p> <p>4. ครูยกตัวอย่างการใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม จากนั้นใช้คำถามดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง 1 จงแยกตัวประกอบของ</p> $x^3 + 8 = x^3 + 2^3$ <p>วิธีทำ $x^3 + 8 = x^3 + 2^3$</p> $= (x + 2)[x^2 - (x)(2) + 2^2]$ $= (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$ <p>ดังนั้น $x^3 + 8 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)$</p> <ul style="list-style-type: none"> $x^3 + 8$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลบวกกำลังสามได้อย่างไร พจน์หน้าของ $x^3 + 2^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร พจน์หลังของ $x^3 + 2^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร 	<p>4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 และ 2 จากนั้นตอบคำถามตามลำดับต่อไปนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> $x^3 + 8$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลบวกกำลังสามได้อย่างไร $[x^3 + 2^3]$ พจน์หน้าของ $x^3 + 2^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร $[x]$ พจน์หลังของ $x^3 + 2^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร $[2]$ สามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 + 8$ ได้อย่างไร $[x^3 + 8 = (x + 2)(x^2 - 2x + 4)]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<ul style="list-style-type: none"> สามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 + 8$ ได้อย่างไร <p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $27x^3 + 64$ วิธีทำ</p> $27x^3 + 64 = (3x)^3 + 4^3$ $= (3x + 4)[(3x)^2 - (3x)(4) + 4^2]$ $= (3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)$ <p>ดังนั้น $27x^3 + 64 = (3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)$</p> <ul style="list-style-type: none"> $27x^3 + 64$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลบวกกำลังสามได้อย่างไร พจน์หน้าของ $(3x)^3 + 4^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร พจน์หลังของ $(3x)^3 + 4^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร สามารถแยกตัวประกอบของ $27x^3 + 64$ ได้อย่างไร 	<p>ตัวอย่างที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> $27x^3 + 64$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลบวกกำลังสามได้อย่างไร $[(3x)^3 + 4^3]$ พจน์หน้าของ $(3x)^3 + 4^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร $[3x]$ พจน์หลังของ $(3x)^3 + 4^3$ ในสูตรผลบวกของกำลังสามคืออะไร $[4]$ สามารถแยกตัวประกอบของ $27x^3 + 64$ ได้อย่างไร $[27x^3 + 64 = (3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

รายวิชาคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ขั้นปฏิบัติ (15 นาที)</p> <p>1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด หากนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่สำเร็จในเวลาที่กำหนด สามารถให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน</p>	<p>1. นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม</p> <p>2. นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ได้ปฏิบัติ หากพบข้อผิดพลาดให้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น</p>		แบบฝึกหัด 1 : ผลบวก ของกำลัง สาม	
	<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้ $\text{หน้า}^3 + \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 - \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$	<p>นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยมีครูให้คำแนะนำดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้ $\text{หน้า}^3 + \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 - \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม 1 : สำรวจสูตรผลบวกของกำลังสาม
- 2) แบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบกิจกรรม 1 : สำรวจสูตรผลบวกของกำลังสาม
- แบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามโดยใช้สูตร	ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน</p> <p>อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้</p>	<p>- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”</p>
<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4.1.1 ตั้งใจเรียน</p> <p>4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้</p> <p>6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้</p>	<p>- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”</p>

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป



แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ
แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

- โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย
- 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
- 2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง
- 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

- 3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม
- 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
- 1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา
- 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
 แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลบวกของกำลังสาม

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ
 ที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูป ผลบวกของกำลังสามที่ได้จากการวิเคราะห์และ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาณของปริซึมที่ กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบ ของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)	สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้ถูกต้องด้วยตนเอง และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้ถูกต้องภายใต้คำแนะนำของครู สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ถูกต้อง	ไม่สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามที่ได้ หรือไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และไม่สามารถนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้

เกณฑ์การประเมินผล

3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี

2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้

1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มีความรับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มีความรับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

ความสำเร็จ

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

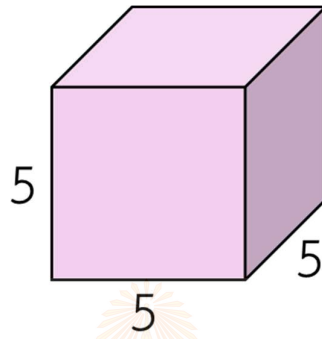
11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

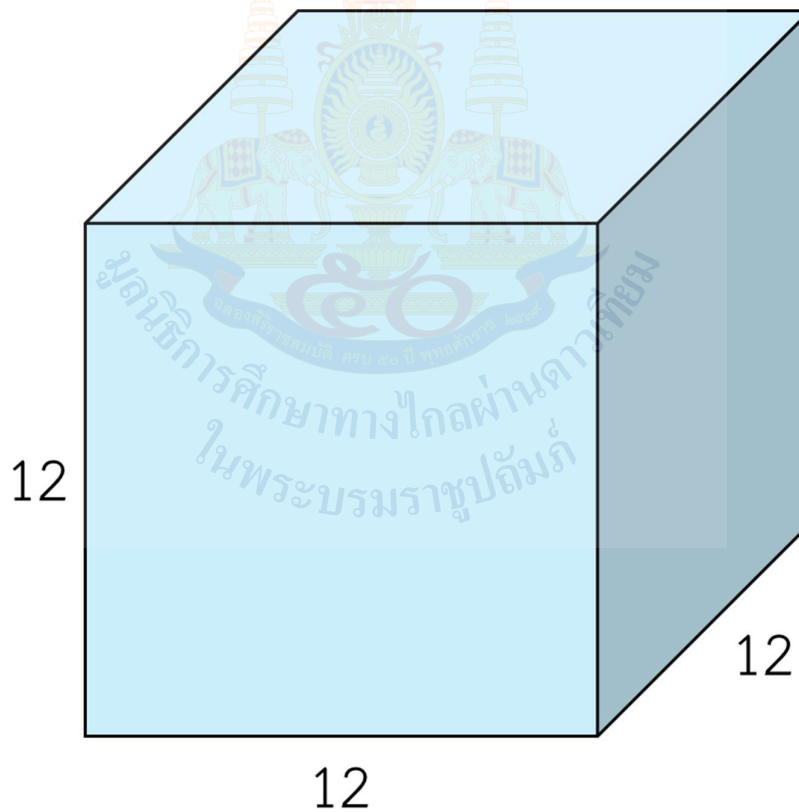
ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

สื่อสำหรับครู เรื่อง ปริมาตรของกล่องทรงลูกบาศก์ (PowerPoint)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ลูกบาศก์รูปที่ 1



ลูกบาศก์รูปที่ 2

ใบกิจกรรม 1 : สำนวณสูตรผลบวกของกำลังสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

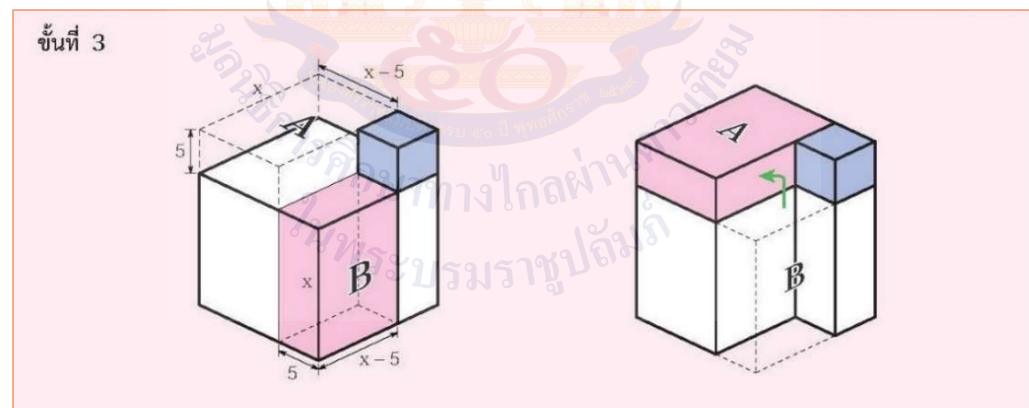
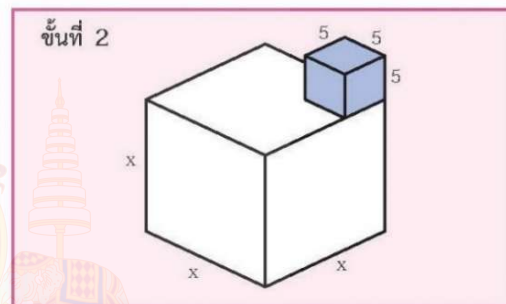
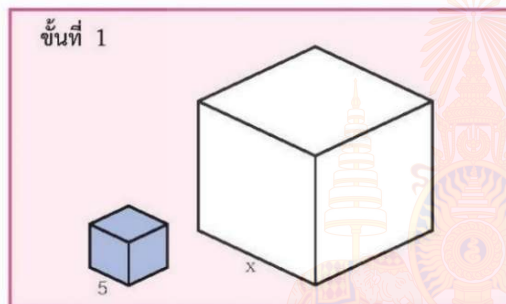
ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลรวมของปริมาตรของลูกบาศก์ 2 ลูก ต่อไปนี้

ในขั้นที่ 1

ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็ก เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย
 ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกใหญ่ เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย

ในขั้นที่ 2 ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

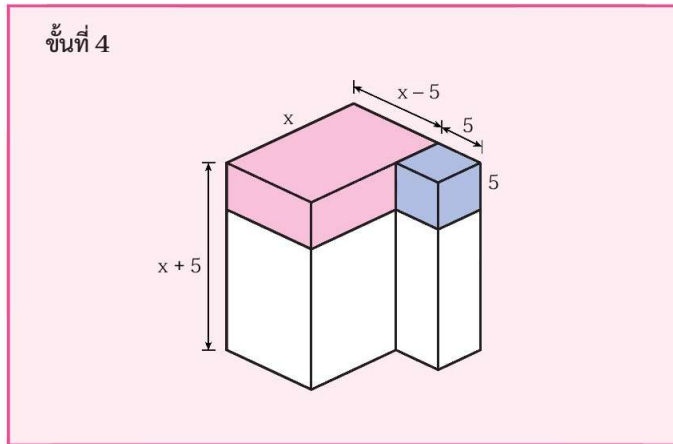
เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย



ในขั้นที่ 3

ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A กว้าง _____ หน่วย ยาว _____ หน่วย และสูง _____ หน่วย
 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B กว้าง _____ หน่วย ยาว _____ หน่วย และสูง _____ หน่วย
 เราสามารถตัดส่วนที่เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B ไปวางแทนที่ส่วน A ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

จากขั้นที่ 3 จะได้ปริซึม ดังรูป



พิจารณาปริซึมในขั้นที่ 4 ซึ่งแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ปริซึมที่มีปริมาตร $x(x-5)(x+5)$ ลูกบาศก์หน่วย
ส่วนที่ 2 ปริซึมที่มีปริมาตร $5(5)(x+5)$ ลูกบาศก์หน่วย

จะได้ว่า

$$\text{ผลรวมของปริมาตรของปริซึมในขั้นที่ 4} = x(x-5)(x+5) + 5(5)(x+5)$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

พิจารณาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติในขั้นที่ 2 และผลรวมของปริมาตรของปริซึมในขั้นที่ 4

จะได้ว่า $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

จากรูปการหาปริมาตรข้างต้น จะเห็นว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 + 5^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูป
ผลบวกของกำลังสาม (sum of cubes) ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ ดังนี้

$$x^3 + 5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 + 5^3$ ได้เป็น $\underline{\hspace{2cm}}$

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$(\text{พจน์หน้า})^3 + (\text{พจน์หลัง})^3 = (\text{พจน์หน้า} + \text{พจน์หลัง}) [(\text{พจน์หน้า})^2 - (\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2]$$

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม
การแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตรดังนี้

$$A^3 + B^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

เฉลยใบกิจกรรม 1 : สำนวณสูตรผลบวกของกำลังสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

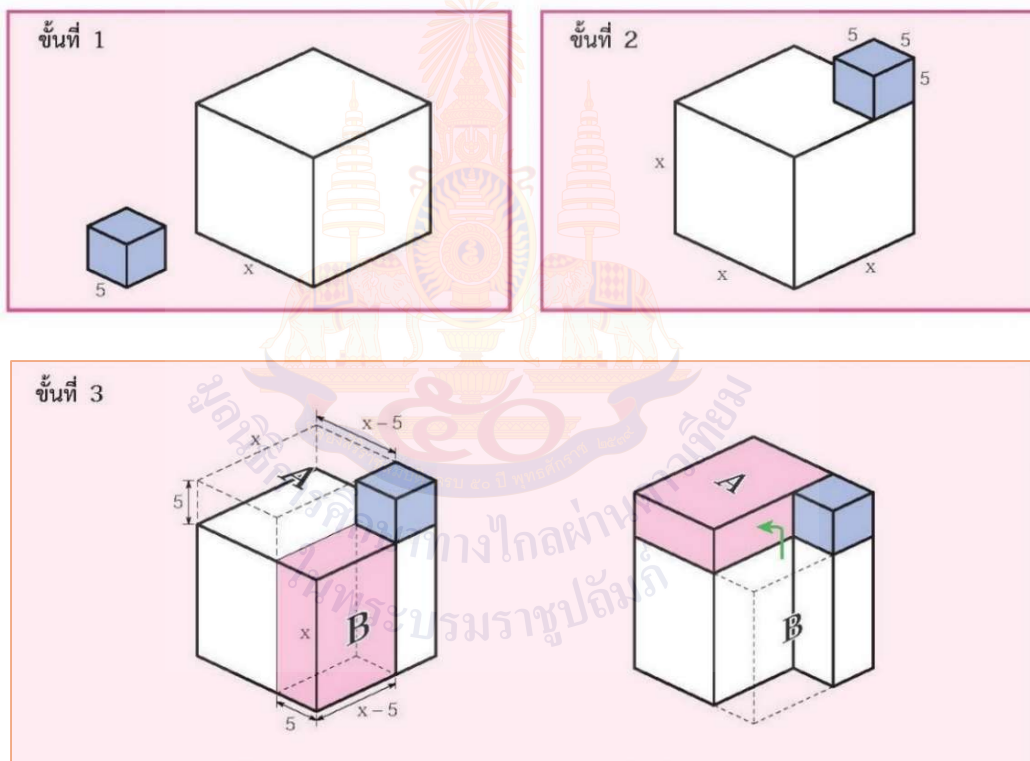
ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลรวมของปริมาตรของลูกบาศก์ 2 ลูก ต่อไปนี้

ในขั้นที่ 1

ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็ก เท่ากับ 5^3 ลูกบาศก์หน่วย
 ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกใหญ่ เท่ากับ x^3 ลูกบาศก์หน่วย

ในขั้นที่ 2 ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

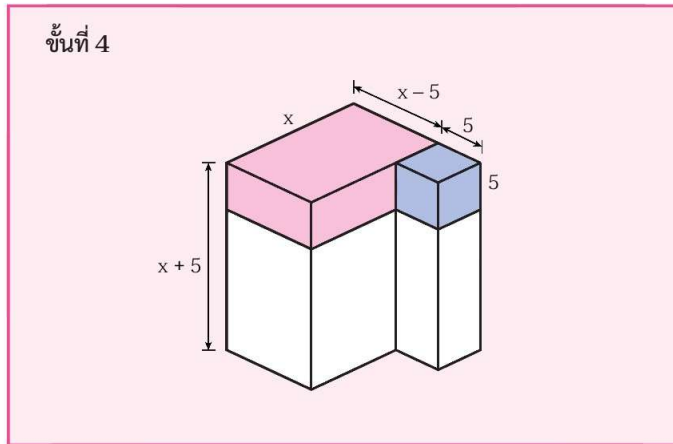
เท่ากับ $x^3 + 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย



ในขั้นที่ 3

ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A กว้าง $x-5$ หน่วย ยาว x หน่วย และสูง 5 หน่วย
 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B กว้าง 5 หน่วย ยาว $x-5$ หน่วย และสูง x หน่วย
 เราสามารถตัดส่วนที่เป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก B ไปวางแทนที่ส่วน A ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
ได้ เพราะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก A และ B มีขนาดเท่ากัน

จากขั้นที่ 3 จะได้ปริซึม ดังรูป



พิจารณาปริซึมในขั้นที่ 4 ซึ่งแบ่งปริซึมออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ปริซึมที่มีปริมาตร $x(x-5)(x+5)$ ลูกบาศก์หน่วย
ส่วนที่ 2 ปริซึมที่มีปริมาตร $5(5)(x+5)$ ลูกบาศก์หน่วย

จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \text{ผลรวมของปริมาตรของปริซึมในขั้นที่ 4} &= x(x-5)(x+5) + 5(5)(x+5) \\ &= (x+5)[x(x-5) + 25] \\ &= (x+5)(x^2 - 5x + 25) \text{ ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

พิจารณาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติในขั้นที่ 2 และผลรวมของปริมาตรของปริซึมในขั้นที่ 4

จะได้ว่า $x^3 + 5^3 = (x+5)(x^2 - 5x + 25)$

จากรูปการหาปริมาตรข้างต้น จะเห็นว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 + 5^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูป
ผลบวกของกำลังสาม (sum of cubes) ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ ดังนี้

$$x^3 + 5^3 = (x+5)(x^2 - 5x + 25)$$

นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 + 5^3$ ได้เป็น $(x+5)(x^2 - 5x + 25)$

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$(\text{พจน์หน้า})^3 + (\text{พจน์หลัง})^3 = (\text{พจน์หน้า} + \text{พจน์หลัง}) [(\text{พจน์หน้า})^2 - (\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2]$$

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม
การแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตรดังนี้

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

แบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^3 + 27$

วิธีทำ.....
.....
.....

2. $y^3 + 64$

วิธีทำ.....
.....
.....

3. $8x^3 + 1$

วิธีทำ.....
.....
.....

4. $64z^3 + 125$

วิธีทำ.....
.....
.....

5. $27x^3 + 512y^3$

วิธีทำ.....
.....
.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด 1 : ผลบวกของกำลังสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^3 + 27$

วิธีทำ

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

2. $y^3 + 64$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} y^3 + 64 &= y^3 + 4^3 \\ &= (y + 4)(y^2 - 4y + 4^2) \\ &= (y + 4)(y^2 - 4y + 16) \end{aligned}$$

3. $8x^3 + 1$

วิธีทำ

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

4. $64z^3 + 125$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 64z^3 + 125 &= (4z)^3 + 5^3 \\ &= (4z + 5)[(4z)^2 - (4z)(5) + 5^2] \\ &= (4z + 5)(16z^2 - 20z + 25) \end{aligned}$$

5. $27x^3 + 512y^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 27x^3 + 512y^3 &= (3x)^3 + (8y)^3 \\ &= (3x + 8y)[(3x)^2 - (3x)(8y) + (8y)^2] \\ &= (3x + 8y)(9x^2 - 24xy + 64y^2) \end{aligned}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

รหัสวิชา ค23101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2

เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 3/1

เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 - B^3$ ว่าผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้

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

3. สาระการเรียนรู้

❖ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง จะแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามได้ตามสูตร ดังนี้

$$\text{หน้า}^3 - \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} - \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 + \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



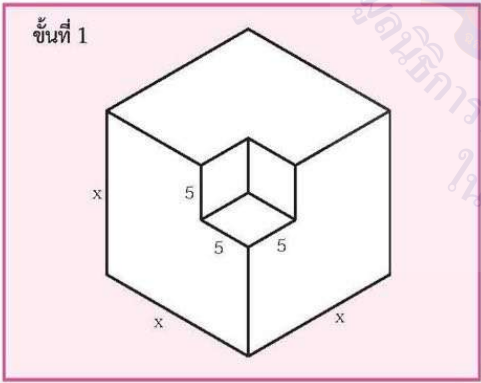
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน อธิบายผ่านการเขียน หรือพูดเกี่ยวกับสูตร การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสามที่ อยู่ในรูปผลต่างของ กำลังสาม ที่ได้จากการ วิเคราะห์และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของ ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ กำหนด และนำสูตรไป ใช้ในการแยกตัว ประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)	ขั้นนำ (5 นาที) ครูนำนักเรียนทบทวนการแยกตัวประกอบของ พหุนามอยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม โดยใช้คำถาม เพื่อทบทวน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูปผลบวก ของกำลังสามเป็นอย่างไร ถ้าให้ n แทน พจน์หน้า และ l แทนพจน์หลัง สูตรผลบวกของกำลังสาม คือ $n^3 + l^3 = (n + l)(n^2 - nl + l^2)$ 	นักเรียนทบทวนสูตรการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม <ul style="list-style-type: none"> • สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามอยู่ในรูป ผลบวกของกำลังสามเป็นอย่างไร [หน้า ³ + หลัง ³ = (หน้า + หลัง)(หน้า ² - หน้า หลัง + หลัง ²)]	-	-	วิธีวัด ทำแบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของ กำลังสาม เครื่องมือวัด แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของ กำลังสาม
	ขั้นสอน (25 นาที) 1. ครูแจกใบกิจกรรม 2 : สำรวจสูตรผลต่างของ กำลังสาม จากนั้นนำนักเรียนพิจารณาการหาปริมาตร ของรูปเรขาคณิตสามมิติเพื่อนำไปสู่สูตรผลต่างของ กำลังสาม พร้อมทั้งใช้คำถาม ดังนี้	1. นักเรียนศึกษาการหาสูตรผลต่างของกำลัง สามจากการหาปริมาตรของทรงลูกบาศก์ จากนั้นตอบคำถามตามลำดับ ดังนี้	ใบกิจกรรม 2 : สำรวจสูตรผลต่าง ของกำลังสาม		เกณฑ์การ ประเมิน ตอนที่ 1 ตอบ ได้ถูกต้อง ได้ ข้อละ 1 คะแนน

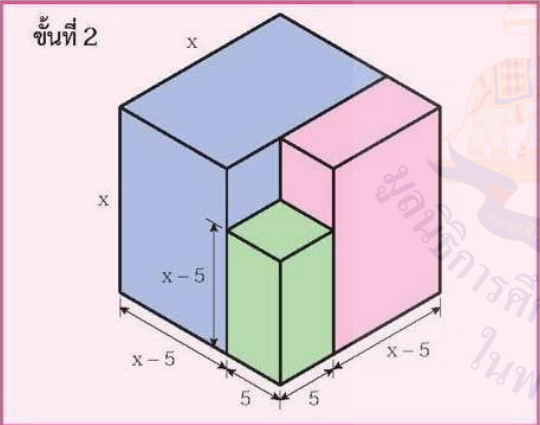
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ด้านความรู้</p> <p>- นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ</p> <p>- นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่</p>	<p>ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่สร้างจากลูกบาศก์ที่มีด้านยาว x หน่วย และมีการตัดที่มุมของลูกบาศก์นี้ให้เป็นลูกบาศก์ที่มีด้านยาว 5 หน่วย ออกไป ดังต่อไปนี้</p> <p>ขั้นที่ 1</p>  <p>• ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็กที่ตัดออกไป เท่ากับเท่าใด</p> <p>• ดังนั้น ปริมาตรของรูปเรขาคณิตในขั้นที่ 1 เท่ากับเท่าใด</p>	<p>ขั้นที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็กที่ตัดออกไป เท่ากับเท่าใด $[5^3$ ลูกบาศก์หน่วย] • ดังนั้น ปริมาตรของรูปเรขาคณิตในขั้นที่ 1 เท่ากับเท่าใด $[x^3 - 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย] 			<p>ตอนที่ 2 ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด ได้ข้อละ 1 คะแนน</p> <p>วิธีวัด</p> <p>บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <ul style="list-style-type: none"> • แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

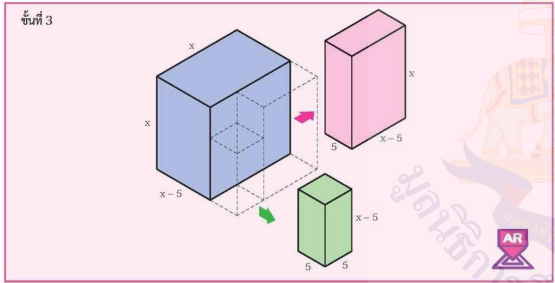
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ในรูปผลต่างของกำลังสาม</p> <p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม</p> <p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน</p>	<p>ขั้นที่ 2</p>  <p>ครูแบ่งรูปเรขาคณิตสามมิติออกเป็นปริซึม 3 รูป คือ ปริซึมรูปที่ 1 (สีฟ้า) ปริซึมรูปที่ 2 (สีชมพู) และปริซึมรูปที่ 3 (สีเขียว)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริซึมรูปที่ 1 (สีฟ้า) มีปริมาตรเท่าใด • ปริซึมรูปที่ 2 (สีชมพู) มีปริมาตรเท่าใด • ปริซึมรูปที่ 3 (สีเขียว) มีปริมาตรเท่าใด 	<p>ขั้นที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • ปริซึมรูปที่ 1 (สีฟ้า) มีปริมาตรเท่าใด $[(x-5)(x)(x)]$ ลูกบาศก์หน่วย • ปริซึมรูปที่ 2 (สีชมพู) มีปริมาตรเท่าใด $[(5)(x-5)(x)]$ ลูกบาศก์หน่วย • ปริซึมรูปที่ 3 (สีเขียว) มีปริมาตรเท่าใด $[(5)(5)(x-5)]$ ลูกบาศก์หน่วย 			<ul style="list-style-type: none"> • แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ • เกณฑ์การประเมินระบุไว้ในแบบวัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	ชั้นที่ 3  <ul style="list-style-type: none"> ผลรวมของปริมาตรปริซึมทั้งสามรูป มีค่าเท่าใด เมื่อพิจารณานิพจน์ดังกล่าว ตัวประกอบร่วมคืออะไร และสามารถจัดรูปใหม่ได้เป็นอย่างไร <p>2. ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าเราสามารถพิจารณาพหุนาม $x^3 - 5^3$ ในรูป $a^3 - b^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ให้อยู่ในรูปการคูณกันของพหุนาม ดังนี้</p> $(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$	ชั้นที่ 3 <ul style="list-style-type: none"> ผลรวมของปริมาตรปริซึมทั้งสามรูป มีค่าเท่าใด $[(x - 5)(x)(x) + (5)(x - 5)(x) + (5)(5)(x - 5) = x^3 - 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย] เมื่อพิจารณานิพจน์ดังกล่าว ตัวประกอบร่วมคืออะไร และสามารถจัดรูปใหม่ได้เป็นอย่างไร [ตัวประกอบร่วมคือ $x - 5$ และสามารถจัดรูปใหม่ได้เป็น $(x - 5)(x^2 + 5x + 25)$] <p>2. นักเรียนพิจารณาการจัดรูปพหุนาม $a^3 - b^3$ ให้อยู่ในรูปผลคูณของพหุนาม $a - b$ และ $a^2 + ab + b^2$</p>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $a^3 - b^3$ ได้ เป็น $(a - b)(a^2 + ab + b^2)$</p> <p>3. ครูสรุปผลจากการทำกิจกรรมจากการสำรวจหา ปริมาตรของลูกบาศก์ A และ B ผลรวมของปริมาตรที่ได้ อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม เพื่อให้สะดวกกับการสังเกต จะขอใช้สัญลักษณ์แทนดังนี้</p> <p>ให้ น แทน พจน์หน้า และ ล แทนพจน์หลัง</p> <p>ผลต่างของกำลังสาม สามารถแยกตัวประกอบของ พหุนามทำได้ตามสูตร ดังนี้</p> $n^3 - l^3 = (n - l)(n^2 + nl + l^2)$ <p>จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันท่องสูตรผลต่างของ กำลังสาม เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับสูตร</p>	<p>3. นักเรียนศึกษาสูตรผลบวกของกำลังสามในรูป $n^3 - l^3 = (n - l)(n^2 + nl + l^2)$ จากนั้นร่วมกันท่องสูตรผลบวกของกำลังสาม</p>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>4. ครูยกตัวอย่างการใช้สูตรผลต่างของกำลังสาม ตั้งตัวอย่าง จากนั้นใช้คำถามดังนี้</p> <p>ตัวอย่าง 1 จงแยกตัวประกอบของ</p> <p>วิธีทำ $x^3 - 8 = x^3 - 2^3$</p> $= (x - 2)(x^2 + (x)(2) + 2^2)$ $= (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$ <p>ดังนั้น $x^3 - 8 = (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $x^3 - 8$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามได้อย่างไร • พจน์หน้าของ $x^3 - 2^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร • พจน์หลังของ $x^3 - 2^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร • สามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 - 8$ ได้อย่างไร 	<p>4. นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 1 และ 2 จากนั้น ตอบคำถามตามลำดับต่อไปนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • $x^3 - 8$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสามได้อย่างไร $[x^3 - 2^3]$ • พจน์หน้าของ $x^3 - 2^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร $[x]$ • พจน์หลังของ $x^3 - 2^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร $[2]$ • สามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 - 8$ ได้อย่างไร $[x^3 - 8 = (x - 2)(x^2 + 2x + 4)]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $27x^3 - 64$</p> <p>วิธีทำ $27x^3 - 64 = (3x)^3 - 4^3$</p> $= (3x - 4)[(3x)^2 + (3x)(4) + 4^2]$ $= (3x - 4)(9x^2 + 12x + 16)$ <p>ดังนั้น $27x^3 - 64 = (3x - 4)(9x^2 + 12x + 16)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • $27x^3 - 64$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสามได้อย่างไร • พจน์หน้าของ $(3x)^3 - 4^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร • พจน์หลังของ $(3x)^3 - 4^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร • สามารถแยกตัวประกอบของ $27x^3 - 64$ ได้อย่างไร 	<p>ตัวอย่างที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • $27x^3 - 64$ สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างกำลังสามได้อย่างไร $[(3x)^3 - 4^3]$ • พจน์หน้าของ $(3x)^3 - 4^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร $[3x]$ • พจน์หลังของ $(3x)^3 - 4^3$ ในสูตรผลต่างของกำลังสามคืออะไร $[4]$ <p>สามารถแยกตัวประกอบของ $27x^3 - 64$ ได้อย่างไร</p> $[27x^3 - 64 = (3x - 4)(9x^2 + 12x + 16)]$			
	<p>ขั้นปฏิบัติ (15 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม 2. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด โดยหากนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่สำเร็จในเวลาที่กำหนด สามารถให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 2 : ผลบวกของกำลังสาม 2. นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด หากพบข้อผิดพลาดให้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น 		แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนโดย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้ $\text{หน้า}^3 - \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} - \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 + \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$ 	<p>นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม สามารถทำได้ตามสูตรดังนี้ $\text{หน้า}^3 - \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} - \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 + \text{หน้าหลัง} + \text{หลัง}^2)$ 			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม 2 : สำนวนสูตรผลต่างของกำลังสาม
- 2) แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามโดยใช้สูตร	ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน</p> <p>อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้</p>	<p>- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”</p>
<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4.1.1 ตั้งใจเรียน</p> <p>4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้</p> <p>6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ</p>	<p>- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้</p>	<p>- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”</p>

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ
แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุมานะในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
 แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ผลต่างของกำลังสาม

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูป ผลต่างของกำลังสาม ที่ได้จากการวิเคราะห์และ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาณของรูป เรขาคณิตสามมิติที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการ แยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
อธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม ที่ได้จากการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (1.1.3, 2.1.2)	สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามที่ได้ถูกต้องด้วยตนเอง และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามที่ได้ถูกต้องภายใต้คำแนะนำของครู สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ถูกต้อง	ไม่สามารถอธิบายผ่านการเขียนหรือพูดเกี่ยวกับสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามที่ได้ หรือไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาตรของปริซึมที่กำหนด และไม่สามารถนำสูตรไปใช้ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้

เกณฑ์การประเมินผล

3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี

2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้

1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มีความรับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มีความรับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

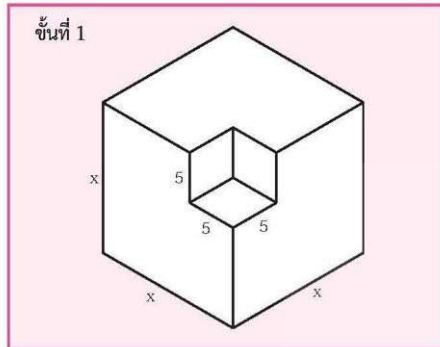
.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

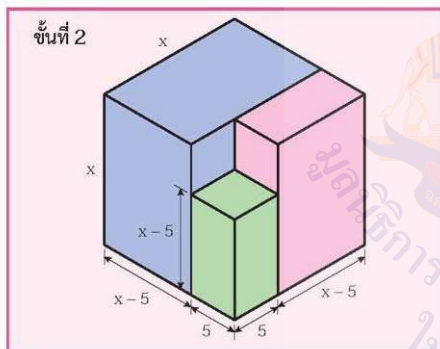
ใบกิจกรรม 2 : สำนวณสูตรผลต่างของกำลังสาม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่สร้างจากลูกบาศก์ที่มีด้านยาว x หน่วย และมีการตัดที่มุมของลูกบาศก์นี้ให้เป็นลูกบาศก์ที่มีด้านยาว 5 หน่วย ออกไป ดังรูปชั้นที่ 1



ในชั้นที่ 1

ปริมาตรของลูกบาศก์เล็กที่ตัดออกไป เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย
 ดังนั้น ปริมาตรของรูปเรขาคณิตในชั้นที่ 1
 เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย



ในชั้นที่ 2

ปริมาตรของปริซึมสีน้ำเงิน

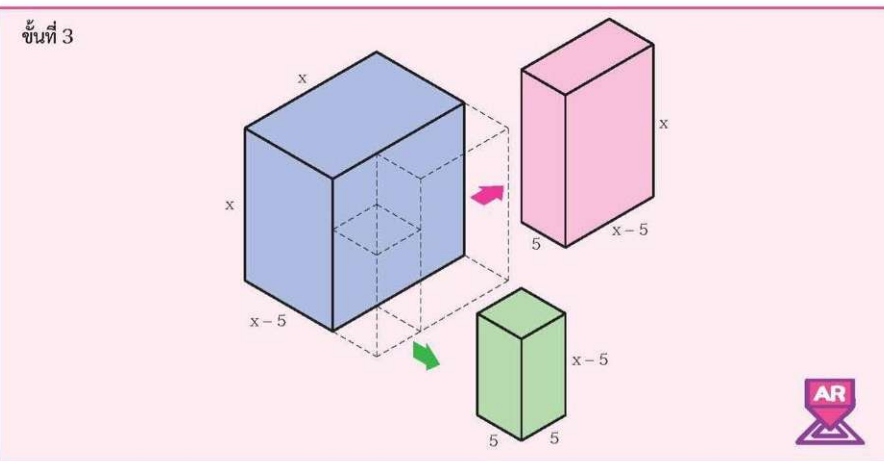
เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย

ปริมาตรของปริซึมสีชมพู

เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย

ปริมาตรของปริซึมสีเขียว

เท่ากับ _____ ลูกบาศก์หน่วย



ในชั้นที่ 3

ผลรวมของปริมาตรของปริซึม
 ทั้งสาม เท่ากับ _____

_____ ลูกบาศก์หน่วย



จากรูปการหาปริมาตรข้างต้น จะเห็นว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 - 5^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูป **ผลต่างของกำลังสาม (difference of cubes)** ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ ดังนี้

$$x^3 - 5^3 = \underline{\hspace{10em}}$$

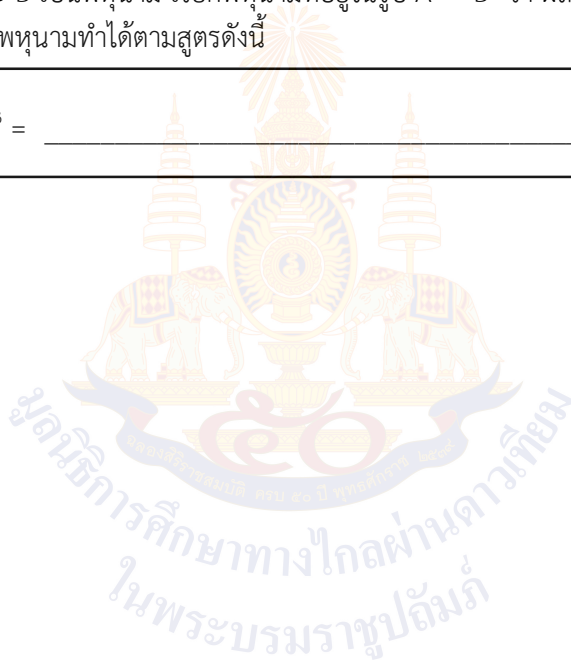
นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 - 5^3$ ได้เป็น $\underline{\hspace{10em}}$

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$(\text{พจน์หน้า})^3 - (\text{พจน์หลัง})^3 = (\text{พจน์หน้า} - \text{พจน์หลัง}) [(\text{พจน์หน้า})^2 + (\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2]$$

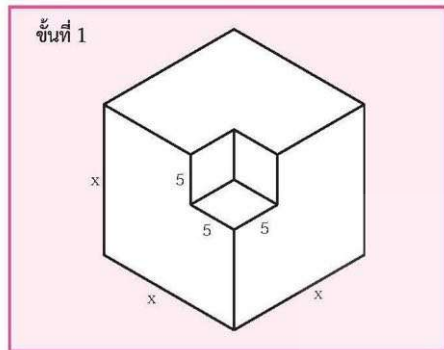
ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตรดังนี้

$$A^3 - B^3 = \underline{\hspace{10em}}$$



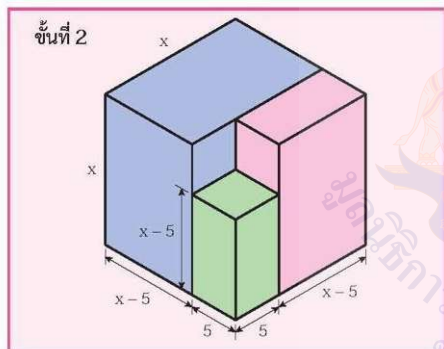
เฉลยใบกิจกรรม 2 : สำนวณสูตรผลต่างของกำลังสาม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ให้นักเรียนพิจารณาการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่สร้างจากลูกบาศก์ที่มีด้านยาว x หน่วย และมีการตัดที่มุมของลูกบาศก์นี้ให้เป็นลูกบาศก์ที่มีด้านยาว 5 หน่วย ออกไป ดังรูปชั้นที่ 1



ในชั้นที่ 1

ปริมาตรของลูกบาศก์ลูกเล็กที่ตัดออกไป เท่ากับ 5^3 ลูกบาศก์หน่วย
 ดังนั้น ปริมาตรของรูปเรขาคณิตในชั้นที่ 1 เท่ากับ $x^3 - 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย



ในชั้นที่ 2

ปริมาตรของปริซึมสีน้ำเงิน

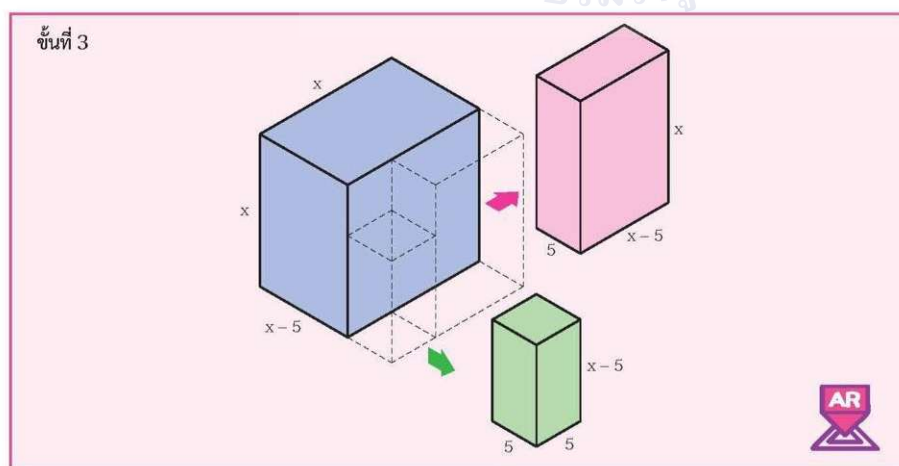
เท่ากับ $(x-5)(x)(x)$ ลูกบาศก์หน่วย

ปริมาตรของปริซึมสีชมพู

เท่ากับ $(5)(x-5)(x)$ ลูกบาศก์หน่วย

ปริมาตรของปริซึมสีเขียว

เท่ากับ $(5)(5)(x-5)$ ลูกบาศก์หน่วย



ในชั้นที่ 3

ผลรวมของปริมาตรของปริซึมทั้งสาม เท่ากับ $(x-5)(x)(x)$
 $+ (5)(x-5)(x) + (5)(5)(x-5)$
 $= (x-5)(x^2 + 5x + 25)$
 $= x^3 - 5^3$ ลูกบาศก์หน่วย



จากรูปการหาปริมาตรข้างต้น จะเห็นว่า เราสามารถเขียนพหุนาม $x^3 - 5^3$ ซึ่งเป็นพหุนามที่อยู่ในรูป **ผลต่างของกำลังสาม (difference of cubes)** ให้อยู่ในรูปของการคูณกันของพหุนามได้ ดังนี้

$$x^3 - 5^3 = (x - 5)(x^2 - 5x + 25)$$

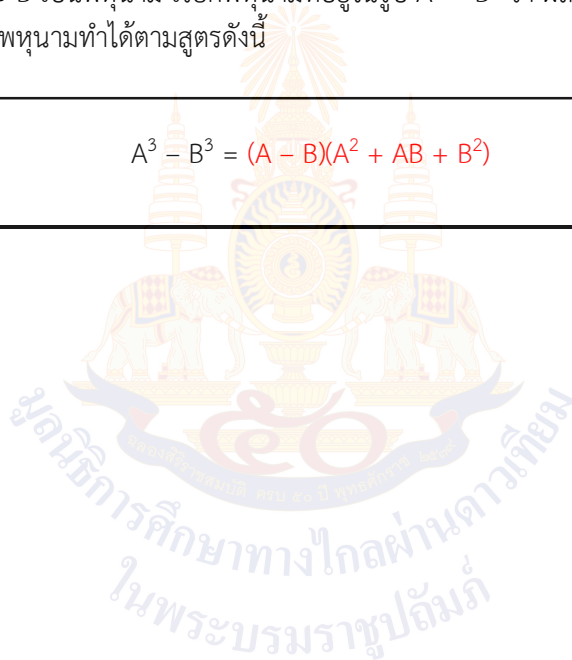
นั่นคือ เราสามารถแยกตัวประกอบของ $x^3 - 5^3$ ได้เป็น $(x - 5)(x^2 - 5x + 25)$

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$(\text{พจน์หน้า})^3 - (\text{พจน์หลัง})^3 = (\text{พจน์หน้า} - \text{พจน์หลัง}) [(\text{พจน์หน้า})^2 + (\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2]$$

ในกรณีทั่วไป เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 - B^3$ ว่า ผลต่างของกำลังสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามทำได้ตามสูตรดังนี้

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



แบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^3 - 1$

วิธีทำ.....
.....
.....

2. $z^3 - 216$

วิธีทำ.....
.....
.....

3. $125y^3 - 64$

วิธีทำ.....
.....
.....

4. $1000 - 216x^3$

วิธีทำ.....
.....
.....

5. $1331y^3 - 343z^3$

วิธีทำ.....
.....
.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัด 2 : ผลต่างของกำลังสาม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^3 - 1$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}x^3 - 1 &= x^3 - 1^3 \\ &= (x - 1)(x^2 + x + 1^2) \\ &= (x - 1)(x^2 + x + 1)\end{aligned}$$

2. $z^3 - 216$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}z^3 - 216 &= z^3 - 6^3 \\ &= (z - 6)(z^2 + 6z + 6^2) \\ &= (z - 6)(z^2 + 6z + 36)\end{aligned}$$

3. $125y^3 - 64$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}125y^3 - 64 &= (5y)^3 - 4^3 \\ &= (5y - 4)[(5y)^2 + (5y)(4) + 4^2] \\ &= (5y - 4)(25y^2 + 20y + 16)\end{aligned}$$

4. $1000 - 216x^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}1000 - 216x^3 &= 10^3 - (6x)^3 \\ &= (10 - 6x)[10^2 + 10(6x) + (6x)^2] \\ &= (10 - 6x)(100 + 60x + 36x^2)\end{aligned}$$

5. $1331y^3 - 343z^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}1331y^3 - 343z^3 &= (11y)^3 - (7z)^3 \\ &= (11y - 7z)[(11y)^2 + (11y)(7z) + (7z)^2] \\ &= (11y - 7z)(121y^2 + 77yz + 49z^2)\end{aligned}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
รหัสวิชา ค23101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม ในบางครั้งสามารถใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง ในการจัดรูปพหุนามให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม เพื่อช่วยในการแยกตัวประกอบ

3. สาระการเรียนรู้

เมื่อต้องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามในบางครั้งเราสามารถจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้ หรืออาจจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่</p>	<p>ขั้นนำ (5 นาที)</p> <p>ครูนำนักเรียนทบทวนสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม ดังนี้</p> <p>ให้ น แทน พจน์หน้า และ ล แทนพจน์หลัง</p> <p>สูตรผลบวกของกำลังสาม คือ</p> $n^3 + l^3 = (n + l)(n^2 - nl + l^2)$ <p>สูตรผลต่างของกำลังสาม คือ</p> $n^3 - l^3 = (n - l)(n^2 + nl + l^2)$	<p>นักเรียนทบทวนสูตรการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม</p>	-	-	<p>วิธีวัด</p> <p>ทำแบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <p>แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม</p> <p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ตอนที่ 1 ตอบได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน</p>
	<p>ขั้นสอน (15 นาที)</p> <p>1. ครูนำเสนอตัวอย่างที่ 1 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนาม $(4x - 9)^3 - (4x + 9)^3$</p> <p>วิธีทำ $(4x - 9)^3 - (4x + 9)^3$</p> $= [(4x - 9) - (4x + 9)][(4x - 9)^2 + (4x - 9)(4x + 9) + (4x - 9)^2]$ $= (4x - 9 - 4x - 9)(16x^2 - 72x + 81 + 16x^2 - 81 + 16x^2 + 72x + 81)$	<p>1. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 1 และตอบคำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์จัดอยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม [ผลต่างของกำลังสาม] พจน์หน้าที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร [4x - 9] 	PowerPoint	-	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลัง</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ</p> <p>นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม</p>	$(4x - 9)^3 - (4x + 9)^3 = (-9 - 9x)(48x^2 + 81)$ $= (-18)(3)(16x^2 + 27)$ $= -54(16x^2 + 27)$ <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์จัดอยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม พจน์หน้าที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร พจน์หลังที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร ใช้สูตรผลต่างของกำลังสามแยกตัวประกอบของพหุนามได้เป็นอย่างไร นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x - 9)^2$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x - 9)(4x + 9)$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x + 9)^2$ แยกตัวประกอบของพหุนาม $(4x - 9)^3 - (4x + 9)^3$ ได้เป็นอย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> พจน์หลังที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร $[4x + 9]$ ใช้สูตรผลต่างของกำลังสามแยกตัวประกอบของพหุนามได้เป็นอย่างไร $[(4x - 9) - (4x + 9)][(4x - 9)^2 + (4x - 9)(4x + 9) + (4x + 9)^2]$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x - 9)^2$ [ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์] นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x - 9)(4x + 9)$ [ใช้สูตรผลต่างของกำลังสอง หรือ สมบัติแจกแจง] นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(4x + 9)^2$ [ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์] แยกตัวประกอบของพหุนาม $(4x - 9)^3 - (4x + 9)^3$ ได้เป็นอย่างไร $[-54(16x^2 + 27)]$ 			<p>ตอนที่ 2 ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด ได้ข้อละ 1 คะแนน</p> <p>วิธีวัด</p> <p>บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน เครื่องมือวัด</p> <ul style="list-style-type: none"> แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม</p> <p>นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม</p> <p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4.1.1 ตั้งใจเรียน</p> <p>4.1.2 เอาใจใส่</p> <p>และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้</p>	<p>2. ครูนำเสนอตัวอย่างที่ 2 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนาม $(x - 3)^3 + (3x + 2)^3$</p> <p>วิธีทำ $(x - 3)^3 + (3x + 2)^3$</p> $= [(x - 3) + (3x + 2)][(x - 3)^2 - (x - 3)(3x + 2) + (3x + 2)^2]$ $= (x - 3 + 3x + 2)[x^2 - 6x + 9 - (3x^2 + 2x - 9x - 6) + 9x^2 + 12x + 4]$ $= (4x - 1)(x^2 - 6x + 9 - 3x^2 - 2x + 9x + 6 + 9x^2 + 12x + 4)$ $= (4x - 1)(7x^2 + 13x + 19)$ <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์จัดอยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม พจน์หน้าที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร พจน์หลังที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร ใช้สูตรผลบวกของกำลังสามแยกตัวประกอบของพหุนามได้เป็นอย่างไร นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(x - 3)^2$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(x - 3)(3x + 2)$ 	<p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 2 และตอบคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์จัดอยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม [ผลบวกของกำลังสาม] พจน์หน้าที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร $[x - 3]$ พจน์หลังที่จะใช้แทนค่าในสูตร คืออะไร $[3x + 2]$ ใช้สูตรผลบวกของกำลังสามแยกตัวประกอบของพหุนามได้เป็นอย่างไร $[(x - 3) + (3x + 2)][(x - 3)^2 - (x - 3)(3x + 2) + (3x + 2)^2]$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(x - 3)^2$ [ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์] นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(x - 3)(3x + 2)$ [ใช้สมบัติแจกแจง] นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(3x + 2)^2$ [ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์] 			<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ระบุไว้ในแบบวัด</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูป $(3x + 2)^2$ แยกตัวประกอบของพหุนาม $(x - 3)^3 + (3x + 2)^3$ ได้เป็นอย่างไร <p>3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ในบางครั้งการแยกตัวประกอบของพหุนาม อาจต้องจัดรูปของพหุนามใหม่โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง โดยครูนำเสนอตัวอย่างที่ 3 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$</p> <p>วิธีทำ $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = (x^3 - 8) - (6x^2 - 12x)$ $= (x^3 - 2^3) - 6x(x - 2)$ $= (x - 2)(x^2 + 2x + 2^2) - 6x(x - 2)$ $= (x - 2)[(x^2 + 2x + 4) - 6x]$ $= (x - 2)(x^2 - 4x + 4)$ $= (x - 2)(x^2 - 2(2x) + 2^2)$</p>	<ul style="list-style-type: none"> แยกตัวประกอบของพหุนาม $(x - 3)^3 + (3x + 2)^3$ ได้เป็นอย่างไร $[(4x - 1)(7x^2 + 13x + 19)]$ <p>3. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 3 และตอบคำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์สามารถใช้สูตรผลบวกหรือผลต่างของกำลังสามในการแยกตัวประกอบได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด [ยังใช้ไม่ได้ เพราะ $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ยังไม่ได้อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม] มีนิพจน์ใดในพหุนามนี้ที่สามารถใช้สูตรผลบวกหรือผลต่างของกำลังสามได้ ถ้ามีคือ นิพจน์ใด [มี คือ x^3 กับ -8] นักเรียนใช้สมบัติใดในการจัดรูปพหุนาม $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ให้มีพจน์ $x^3 - 8$ อยู่ในพหุนามนั้น เพื่อให้สามารถใช้สูตรผลต่างของ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = (x - 2)(x - 2)^2$ $= (x - 2)^3$ <ul style="list-style-type: none"> จากโจทย์สามารถใช้สูตรผลบวกหรือผลต่างของกำลังสามในการแยกตัวประกอบได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด มีนิพจน์ใดในพหุนามนี้ที่สามารถใช้สูตรผลบวกหรือผลต่างของกำลังสามได้ ถ้ามีคือนิพจน์ใด นักเรียนใช้สมบัติใดในการจัดรูปพหุนาม $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ให้มีพจน์ $x^3 - 8$ อยู่ในพหุนามนั้น เพื่อให้สามารถใช้สูตรผลต่างของกำลังสามกับ $x^3 - 8$ ได้ หลังจากนักเรียนจัดรูปจนได้พจน์ $x^2 - 4x + 4$ แล้ว นักเรียนสามารถใช้สูตรหรือสมบัติใดในการแยกตัวประกอบของพจน์นี้ได้ แยกตัวประกอบของพหุนาม $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ได้อย่างไร 	กำลังสามกับ $x^3 - 8$ ได้ [สมบัติการสลับที่ของการบวก] <ul style="list-style-type: none"> หลังจากนักเรียนจัดรูปจนได้พจน์ $x^2 - 4x + 4$ แล้ว นักเรียนสามารถใช้สูตรหรือสมบัติใดในการแยกตัวประกอบของพจน์นี้ได้ [ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์] แยกตัวประกอบของพหุนาม $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ได้อย่างไร [(x - 2)³] 			
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) 1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม	1. นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม		แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัว	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	2. ครูให้นักเรียนอธิบายแนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยหากนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่สำเร็จในเวลาที่กำหนด สามารถให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน	2. นักเรียนร่วมกันอธิบายแนวคิด และเฉลยแบบฝึกหัด หากพบข้อผิดพลาดให้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น		ประกอบของพหุนามดีกรีสาม	
	<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>ครูให้คำแนะนำนักเรียนในการสรุปบทเรียนโดยให้อยู่ในประเด็นดังนี้</p> <p>เมื่อต้องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามในบางครั้งเราสามารถจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้ หรืออาจจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้ อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้</p>	<p>นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ ในประเด็นต่อไปนี้</p> <p>เมื่อต้องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามในบางครั้งเราสามารถจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้ หรือ อาจจัดรูปพหุนามที่กำหนดให้ อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม และใช้สูตร $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ในการแยกตัวประกอบได้</p>			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”



เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

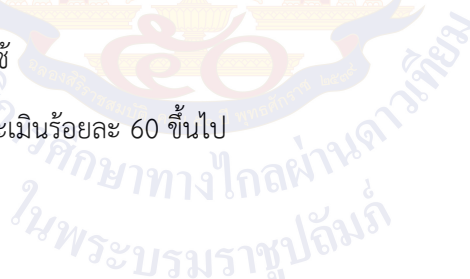
เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป



แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ
แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของ กำลังสาม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ
ที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้ สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ ให้อยู่ ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัว ประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	สามารถจัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง	จัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถจัดรูปพหุนามดีกรีสามโดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ หรือไม่สามารถนำสมบัติการเปลี่ยนหมู่ให้อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างของกำลังสาม หรือไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้

เกณฑ์การประเมินผล

- 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็นปาน กลาง	ไม่มีความเพียร พยายาม ในการตอบ คำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

ความสำเร็จ

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

แบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $(4x + 1)^3 - 512$

.....

.....

.....

.....

.....

2. $729 + (x - 1)^3$

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

4. $(5x - 3)^3 + (5x + 3)^3$

.....

.....

.....

.....

.....

5. $(4x-1)^3 + (x+5)^3$

.....

.....

.....

.....

.....

6. $(5x+3)^3 - (2x-1)^3$

.....

.....

.....

.....

.....

7. $x^3 - x^2 - x + 1$

.....

.....

.....

.....

.....

8. $x^3 + 5x^2 - 25x - 125$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด 3 : การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $(4x + 1)^3 - 512$

$$\begin{aligned} &= (4x + 1)^3 - 8^3 \\ &= (4x + 1 - 8) \left[(4x + 1)^2 + (4x + 1)(8) + 8^2 \right] \\ &= (4x - 7)(16x^2 + 8x + 1 + 32x + 8 + 64) \\ &= (4x - 7)(16x^2 + 40x + 73) \end{aligned}$$

2. $729 + (x - 1)^3$

$$\begin{aligned} &= 9^3 + (x - 1)^3 \\ &= (9 + x - 1) \left[9^2 - 9(x - 1) + (x - 1)^2 \right] \\ &= (8 + x)(81 - 9x + 9 + x^2 - 2x + 1) \\ &= (8 + x)(91 - 11x + x^2) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} &= [(2x + 1) - (2x - 1)] \left[(2x + 1)^2 + (2x + 1)(2x - 1) + (2x - 1)^2 \right] \\ &= (2x + 1 - 2x + 1) \left[(4x^2 + 4x + 1) + (4x^2 - 1) + (4x^2 - 4x + 1) \right] \\ &= 2(4x^2 + 4x + 1 + 4x^2 - 1 + 4x^2 - 4x + 1) \\ &= 2(12x^2 + 1) \end{aligned}$$

4. $(5x - 3)^3 + (5x + 3)^3$

$$\begin{aligned} &= [(5x - 3) + (5x + 3)] \left[(5x - 3)^2 - (5x - 3)(5x + 3) + (5x + 3)^2 \right] \\ &= (5x - 3 + 5x + 3) \left[(25x^2 - 30x + 9) - (25x^2 - 9) + (25x^2 + 30x + 9) \right] \\ &= 10x(25x^2 - 30x + 9 - 25x^2 + 9 + 25x^2 + 30x + 9) \\ &= 10x(25x^2 + 27) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
5. & (4x-1)^3 + (x+5)^3 \\
&= [(4x-1) + (x+5)] [(4x-1)^2 - (4x-1)(x+5) + (x+5)^2] \\
&= (4x-1+x+5) [(16x^2 - 8x + 1) - (4x^2 + 20x - x - 5) + (x^2 + 10x + 25)] \\
&= (5x+4)(16x^2 - 8x + 1 - 4x^2 - 19x + 5 + x^2 + 10x + 25) \\
&= (5x+4)(13x^2 - 17x + 31)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
6. & (5x+3)^3 - (2x-1)^3 \\
&= [(5x+3) - (2x-1)] [(5x+3)^2 + (5x+3)(2x-1) + (2x-1)^2] \\
&= [5x+3-2x+1] [(25x^2 + 30x + 9) + (10x^2 - 5x + 6x - 3) + (4x^2 - 4x + 1)] \\
&= (3x+4) [25x^2 + 30x + 9 + 10x^2 - 5x + 6x - 3 + 4x^2 - 4x + 1] \\
&= (3x+4)(39x^2 + 27x + 7)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7. & x^3 - x^2 - x + 1 \\
&= (x^3 + 1) - (x^2 + x) \\
&= (x+1)(x^2 - x + 1) - (x+1)x \\
&= (x+1)(x^2 - x + 1 - x) \\
&= (x+1)(x^2 - 2x + 1) \\
&= (x+1)(x-1)^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
8. & x^3 + 5x^2 - 25x - 125 \\
&= (x^3 - 125) + (5x^2 - 25x) \\
&= (x^3 - 5^3) + (5x^2 - 25x) \\
&= (x-5)(x^2 + 5x + 25) + 5x(x-5) \\
&= (x-5)(x^2 + 5x + 25 + 5x) \\
&= (x-5)(x^2 + 10x + 25) \\
&= (x-5)(x+5)^2
\end{aligned}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
รหัสวิชา ค23101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งอาจทำได้โดยจัดพหุนามนั้นให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม จากนั้นนักเรียนสามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม สามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ ให้ A และ B แทนพหุนามใด ๆ

$$1. \text{ รูปผลต่างของกำลังสอง} : A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$$

$$2. \text{ รูปกำลังสองสมบูรณ์} : (A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2 \text{ หรือ}$$

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

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

$$4. \text{ รูปผลต่างของกำลังสาม} : (A - B)^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้ผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1) หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสอง สมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	ขั้นนำ (5 นาที) 1. ครูใช้กิจกรรม:จับคู่สูตรแยกตัวประกอบ โดยให้นักเรียนจับคู่สูตรแยกตัวประกอบให้ถูกต้อง จากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง และให้นักเรียนท่องสูตรพร้อมกัน	1. นักเรียนทำกิจกรรม: จับคู่สูตรแยกตัวประกอบ จากนั้นท่องสูตรทั้งหมดพร้อมกัน	PowerPoint กิจกรรม จับคู่สูตรแยกตัวประกอบ	-	วิธีวัด แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูยกตัวอย่างแนวคิดเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง ด้วยตัวอย่างที่ 1 และ 2 ดังนี้ ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^4 - 256$ วิธีทำ $x^4 - 256 = (x^2)^2 - 16^2$ $= (x^2 + 16)(x^2 - 16)$ $= (x^2 + 16)(x^2 - 4^2)$ $= (x^2 + 16)(x + 4)(x - 4)$ ดังนั้น $x^4 - 256 = (x^2 + 16)(x + 4)(x - 4)$ ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดรูปให้ง่ายต่อการแยกตัวประกอบได้อย่างไร 	1. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 1 และ 2 และตอบคำถามดังนี้ ตัวอย่างที่ 1 <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดรูปให้ง่ายต่อการแยกตัวประกอบได้อย่างไร [[$(x^2)^2 - 16^2$]] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ [[$A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม]] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด [[พจน์หน้าคือ x^2 และพจน์หลังคือ 16]] 	PowerPoint	-	เครื่องมือวัด แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>สามโดยใช้ผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม</p>	<ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร พหุนาม $x^2 + 16$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ พหุนาม $x^2 - 16$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่อย่างไร แยกตัวประกอบของ $x^4 - 256$ ได้เป็นอย่างไร <p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $16x^4 - 81$</p> <p>วิธีทำ $16x^4 - 81 = (4x^2)^2 - 9^2$ $= (4x^2 + 9)(4x^2 - 9)$ $= (4x^2 + 9)[(2x)^2 - 3^2]$ $= (4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$ ดังนั้น $16x^4 - 81 = (4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$ ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้</p>	<ul style="list-style-type: none"> แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร $[(x^2)^2 - 16^2 = (x^2 + 16)(x^2 - 16)]$ พหุนาม $x^2 + 16$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ [ไม่สามารถแยกได้] พหุนาม $x^2 - 16$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร [สามารถแยกตัวประกอบได้และแยกได้เป็น $x^2 - 16 = (x + 4)(x - 4)$] แยกตัวประกอบของ $x^4 - 256$ ได้เป็นอย่างไร $[x^4 - 256 = (x^2 + 16)(x + 4)(x - 4)]$ <p>ตัวอย่างที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดรูปให้ง่ายต่อการแยกตัวประกอบได้เป็นอย่างไร $[(4x^2)^2 - 9^2]$ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ $[A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม] 			<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ตอนที่ 1 ตอบได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน</p> <p>ตอนที่ 2 ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด ได้ข้อละ 1 คะแนน</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม</p> <p>นักเรียนมีความ มุมานะในการแยก ตัวประกอบของ พหุนามที่มีดีกรีสูง กว่าสาม</p> <p>คุณลักษณะอันพึง ประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4.1.1 ตั้งใจเรียน</p> <p>4.1.2 เอาใจใส่</p> <p>และมีความเพียร พยายามในการ เรียนรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดรูปให้ง่ายต่อการแยกตัวประกอบได้เป็นอย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร พหุนาม $4x^2 + 9$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ พหุนาม $4x^2 - 9$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร แยกตัวประกอบของ $16x^4 - 81$ ได้เป็นอย่างไร <p>2. ครูยกตัวอย่างแนวคิด เรื่อง การแยกตัวประกอบของ พหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูป กำลังสองสมบูรณ์ ด้วยตัวอย่างที่ 3 และ 4 ดังนี้</p>	<ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือ พหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด [พจน์หน้าคือ $4x^2$ และพจน์หลังคือ 9] แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร [[$(4x^2)^2 - 9^2 = (4x^2 + 9)(4x^2 - 9)$]] พหุนาม $4x^2 + 9$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ [ไม่สามารถแยกได้] พหุนาม $4x^2 - 9$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร [สามารถแยกตัวประกอบได้ และแยกได้เป็น $(4x^2 - 9) = (2x + 3)(2x - 3)$] แยกตัวประกอบของ $16x^4 - 81$ ได้เป็นอย่างไร [[$16x^4 - 81 = (4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$]] <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 3 และ 4 และตอบคำถามดังนี้</p>			<p>วิธีวัด</p> <p>บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <ul style="list-style-type: none"> แบบวัดทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ <p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ระบุไว้ในแบบวัด</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	<p>ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^4 - 8x^2 + 16$</p> <p>วิธีทำ $x^4 - 8x^2 + 16 = (x^2)^2 - 2(x^2)(4) + 4^2$</p> $= (x^2 - 4)^2$ $= [(x + 2)(x - 2)]^2$ $= (x + 2)^2(x - 2)^2$ <p>ดังนั้น $x^4 - 8x^2 + 16 = (x + 2)^2(x - 2)^2$</p> <p>ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้คำถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้เป็นอย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลัง คือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร พหุนาม $x^2 - 4$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร แยกตัวประกอบของ $x^4 - 8x^2 + 16$ ได้เป็นอย่างไร 	<p>ตัวอย่างที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้เป็นอย่างไร $[(x^2)^2 - 2(x^2)(4) + 4^2]$ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ $[A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด <math>[พจน์หน้าคือ x^2 และพจน์หลังคือ 4]</math> แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร $[(x^2)^2 - 2(x^2)(4) + 4^2 = (x^2 - 4)^2]$ พหุนาม $x^2 - 4$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร[สามารถแยกตัวประกอบได้ และแยกได้เป็น $x^2 - 4 = (x + 2)(x - 2)$] แยกตัวประกอบของ $x^4 - 8x^2 + 16$ ได้เป็นอย่างไร $[x^4 - 8x^2 + 16 = (x + 2)^2(x - 2)^2]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $49x^4 + 70x^2 + 25$</p> <p>วิธีทำ $49x^4 + 70x^2 + 25 = (7x^2)^2 + 2(7x^2)(5) + 5^2$ $= (7x^2 + 5)^2$</p> <p>ดังนั้น $49x^4 + 70x^2 + 25 = (7x^2 + 5)^2$</p> <p>ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้เป็นอย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร พหุนาม $7x^2 + 5$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ แยกตัวประกอบของ $49x^4 + 70x^2 + 25$ ได้เป็นอย่างไร 	<p>ตัวอย่างที่ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์ได้เป็นอย่างไร $[(7x^2)^2 + 2(7x^2)(5) + 5^2]$ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ $[A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด [พจน์หน้าคือ $7x^2$ และพจน์หลังคือ 5] แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร $[(7x^2)^2 + 2(7x^2)(5) + 5^2 = (7x^2 + 5)^2]$ พหุนาม $7x^2 + 5$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ [ไม่สามารถแยกตัวประกอบได้] แยกตัวประกอบของ $49x^4 + 70x^2 + 25$ ได้เป็นอย่างไร $[49x^4 + 70x^2 + 25 = (7x^2 + 5)^2]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>3. ครูยกตัวอย่างแนวคิดเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลบวกหรือผลต่างของกำลังสาม ด้วยตัวอย่างที่ 5 และ 6 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $x^6 + 27$</p> <p>วิธีทำ $x^6 + 27 = (x^2)^3 + 3^3$</p> $= (x^2 + 3)[(x^2)^2 - (x^2)(3) + 3^2]$ $= (x^2 + 3)(x^4 - 3x^2 + 9)$ <p>ดังนั้น $x^6 + 27 = (x^2 + 3)(x^4 - 3x^2 + 9)$</p> <p>ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามได้อย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้อย่างไร แยกตัวประกอบของ $x^6 + 27$ ได้เป็นอย่างไร 	<p>3. นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 5 และ 6 และตอบคำถามดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 5</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสามได้อย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้อย่างไร แยกตัวประกอบของ $x^6 + 27$ ได้เป็นอย่างไร 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ตัวอย่างที่ 6 จงแยกตัวประกอบของ $x^6 - 64$</p> <p>วิธีทำ $x^6 - 64$</p> $= (x^2)^3 - 4^3$ $= (x^2 - 4)(x^4 + 4x^2 + 16)$ $= (x + 2)(x - 2)(x^4 + 4x^2 + 4^2)$ $= (x + 2)(x - 2)(x^4 + 4x^2 + 4^2 + 4x^2 - 4x^2)$ $= (x + 2)(x - 2)[(x^2)^4 + 8x^2 + 4^2 - 4x^2]$ $= (x + 2)(x - 2)[(x^2)^2 + 2(4)(x^2 + 4^2) - (2x)^2]$ $= (x + 2)(x - 2)[(x^2 + 4)^2 - (2x)^2]$ $= (x + 2)(x - 2)[(x^2 + 4 + 2x)(x^2 + 4 - 2x)]$ $= (x + 2)(x - 2)(x^2 + 2x + 4)(x^2 - 2x + 4)$ <p>ดังนั้น $x^6 - 64 = (x + 2)(x - 2)(x^2 + 2x + 4)(x^2 - 2x + 4)$</p> <p>ในระหว่างการแสดงตัวอย่าง ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามได้เป็นอย่างไร จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ 	<p>ตัวอย่างที่ 6</p> <ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่กำหนดให้ จัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสามได้เป็นอย่างไร $[(x^2)^3 - 4^3]$ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ จะต้องใช้สูตรใดมาใช้ในการแยกตัวประกอบ $[A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ เมื่อ A และ B เป็นพหุนาม] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด [พจน์หน้าคือ x^2 และพจน์หลังคือ 4] แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร $[(x^2)^3 - 4^3 = (x^2 - 4)(x^4 + 4x^2 + 16)]$ พหุนาม $x^2 - 4$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร[สามารถแยกตัวประกอบได้ และแยกได้เป็น $x^2 - 4 = (x + 2)(x - 2)$] หากนักเรียนพิจารณาพหุนาม $x^4 + 4x^2 + 16$ โดยให้ x^2 เป็นพจน์หน้า และ 4 เป็นพจน์หลัง ในรูปสูตรกำลังสองสมบูรณ์ จะต้องใช้สมบัติใด 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<ul style="list-style-type: none"> จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร พหุนาม $x^2 - 4$ สามารถแยกตัวประกอบได้หรือไม่ อย่างไร หากนักเรียนพิจารณาพหุนาม $x^4 + 4x^2 + 16$ โดยให้ x^2 เป็นพจน์หน้า และ 4 เป็นพจน์หลังในรูปสูตรกำลังสองสมบูรณ์ จะต้องใช้สมบัติใดในการจัดรูปพหุนามนี้ อย่างไร แยกตัวประกอบของ $(x^2)^4 + 8x^2 + 4^2$ โดยใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร พหุนามที่จัดรูปใหม่ จัดรูปได้อย่างไร นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูปพหุนามที่จัดรูปใหม่ จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร แยกตัวประกอบของ $x^6 - 64$ ได้เป็นอย่างไร 	<p>ในการจัดรูปพหุนามนี้ อย่างไร</p> <p>[ใช้สมบัติเอกลักษณ์ของการบวก สมบัติการมีตัวผกผันของการบวก และสมบัติการสลับที่ของการบวก โดยนำพหุนาม $4x^2 - 4x^2$ มาบวกเข้าไปในพหุนาม จะได้ $x^4 + 4x^2 + 16 = (x^2)^4 + 4x^2 + 4^2 = (x^2)^4 + 4x^2 + 4^2 + 4x^2 - 4x^2 = ((x^2)^4 + 8x^2 + 4^2) - 4x^2$]</p> <ul style="list-style-type: none"> แยกตัวประกอบของ $(x^2)^4 + 8x^2 + 4^2$ โดยใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์ได้อย่างไร $[(x^2 + 4)^2]$ พหุนามที่จัดรูปใหม่ จัดรูปได้อย่างไร $[(x^2 + 4)^2 - 4x^2]$ นักเรียนใช้สูตรหรือสมบัติใดในการจัดรูปพหุนามที่จัดรูปใหม่ [ใช้สูตรผลต่างของกำลังสอง] จากพหุนามที่จัดรูปใหม่ พจน์หน้าคือพหุนามใด และพจน์หลังคือพหุนามใด [พจน์หน้าคือ $x^2 + 4$ และพจน์หลังคือ $2x$] 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>4. ครูให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาว่า จากตัวอย่างที่ 6 จะมีวิธีอื่นในการแยกตัวประกอบอีกหรือไม่ จากนั้นครูนำเสนอวิธีแยกตัวประกอบจากตัวอย่างที่ 6 ใหม่อีกครั้ง โดยใช้สูตรผลต่างของกำลังสองก่อน ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 6 จงแยกตัวประกอบของ $x^6 - 64$</p> <p>วิธีทำ $x^6 - 64$</p> $= (x^3)^2 - 8^2$ $= (x^3 + 8)(x^3 - 8)$ $= (x^3 + 2^3)(x^3 - 2^3)$ $= [(x + 2)(x^2 - 2x + 2^2)][(x - 2)(x^2 + 2x + 2^2)]$ $= (x + 2)(x - 2)(x^2 - 2x + 4)(x^2 + 2x + 4)$ <p>ดังนั้น $x^6 - 64 = (x + 2)(x - 2)(x^2 - 2x + 4)(x^2 + 2x + 4)$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • แทนค่าลงในสูตรได้เป็นอย่างไร $[(x^2 + 4 + 2x)(x^2 + 4 - 2x) = (x^2 + 2x + 4)(x^2 - 2x + 4)]$ • แยกตัวประกอบของ $x^6 - 64$ ได้เป็นอย่างไร $[x^6 - 64 = (x + 2)(x - 2)(x^2 - 2x + 4)(x^2 + 2x + 4)]$ <p>4. นักเรียนพิจารณาว่าจากตัวอย่างที่ 6 จะมีวิธีอื่นในการแยกตัวประกอบอีกหรือไม่ หลังจากนั้นฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 6 ด้วยวิธีใช้สูตรผลต่างของกำลังสอง พร้อมเปรียบเทียบตัวประกอบที่แยกได้ด้วยวิธีนี้กับวิธีก่อนหน้านี้</p>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	หลังจากนำเสนอตัวอย่าง ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบตัวประกอบที่แยกได้ด้วยวิธีนี้กับวิธีก่อนหน้า โดยครูแนะนำนักเรียนว่า ในกรณีที่พหุนามที่กำหนดให้สามารถใช้ได้ทั้งสูตรผลต่างของกำลังสองและสูตรผลต่างของกำลังสาม ควรใช้สูตรผลต่างของกำลังสองก่อน เพื่อลดความยุ่งยากในการแยกตัวประกอบ				
	<p>ขั้นปฏิบัติ (25 นาที)</p> <p>1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม</p> <p>2. ครูให้นักเรียนอธิบายแนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยหากนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่สำเร็จในเวลาที่กำหนด สามารถให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน</p>	<p>1. นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม</p> <p>2. นักเรียนร่วมกันอธิบายแนวคิด และเฉลยแบบฝึกหัด หากพบข้อผิดพลาดให้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น</p>		แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งอาจทำได้โดยจัดพหุนามนั้นให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม จากนั้นนักเรียนสามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบต่อได้ 	<p>นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งอาจทำได้โดยจัดพหุนามนั้นให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม จากนั้นนักเรียนสามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบต่อได้ 			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้ผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม	ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”



เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ
แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสูงกว่าสาม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุมานะในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ
ที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่าง ของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลัง สาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัว ประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ ถูกต้อง (2.2.3)	สามารถจัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง	จัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้ถูกต้อง บางส่วน	ไม่สามารถจัดรูปพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ผลบวกของกำลังสาม และผลต่างของกำลังสาม และแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดได้

เกณฑ์การประเมินผล

- 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็นปาน กลาง	ไม่มีความเพียร พยายาม ในการตอบ คำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

แบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^4 - 10,000$

.....

.....

.....

.....

.....

2. $1,296 - 81z^4$

.....

.....

.....

.....

.....

3. $625x^4 - 2,401y^4$

.....

.....

.....

.....

.....

4. $x^4 - 50x^2 + 625$

.....

.....

.....

.....

.....

5. $25y^4 + 120y^2 + 144$

.....

.....

.....

.....

.....

6. $x^6 + 216$

.....

.....

.....

.....

7. $64x^6 - 729$

.....

.....

.....

.....

8. $x^6 - 256x^2$

.....

.....

.....

.....

9. $a^6b^6 - 1$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด 4 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^4 - 10,000$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} x^4 - 10,000 &= (x^2)^2 - 100^2 \\ &= (x^2 + 100)(x^2 - 100) \\ &= (x^2 + 100)(x^2 - 10^2) \\ &= (x^2 + 100)(x + 10)(x - 10) \end{aligned}$$

2. $1,296 - 81z^4$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1,296 - 81z^4 &= 36^2 - (9z^2)^2 \\ &= (36 + 9z^2)(36 - 9z^2) \\ &= (36 + 9z^2)[6^2 - (3z)^2] \\ &= (36 + 9z^2)(6 + 3z)(6 - 3z) \end{aligned}$$

3. $625x^4 - 2,401y^4$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 625x^4 - 2,401y^4 &= (25x^2)^2 - (49y^2)^2 \\ &= (25x^2 + 49y^2)(25x^2 - 49y^2) \\ &= (25x^2 + 49y^2)[(5x)^2 - (7y)^2] \\ &= (25x^2 + 49y^2)(5x + 7y)(5x - 7y) \end{aligned}$$

4. $x^4 - 50x^2 + 625$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} x^4 - 50x^2 + 625 &= (x^2)^2 - 2(x^2)25 + 25^2 \\ &= (x^2 - 25)^2 \\ &= (x^2 - 5^2)^2 \\ &= [(x + 5)(x - 5)]^2 \\ &= (x + 5)^2(x - 5)^2 \end{aligned}$$

$$5. 25y^4 + 120y^2 + 144$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 25y^4 + 120y^2 + 144 &= (5y^2)^2 + 2(5y^2)(12) + 12^2 \\ &= (5y^2 + 12)^2 \end{aligned}$$

$$6. x^6 + 216$$

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

$$7. 64x^6 - 729$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 64x^6 - 729 &= (8x^3)^2 - 27^2 \\ &= [(2x)^3 + 3^3][(2x)^3 - 3^3] \\ &= [(2x + 3)(4x^2 - 6x + 9)][(2x - 3)(4x^2 + 6x + 9)] \\ &= (2x + 3)(2x - 3)(4x^2 - 6x + 9)(4x^2 + 6x + 9) \end{aligned}$$

$$8. x^6 - 256x^2$$

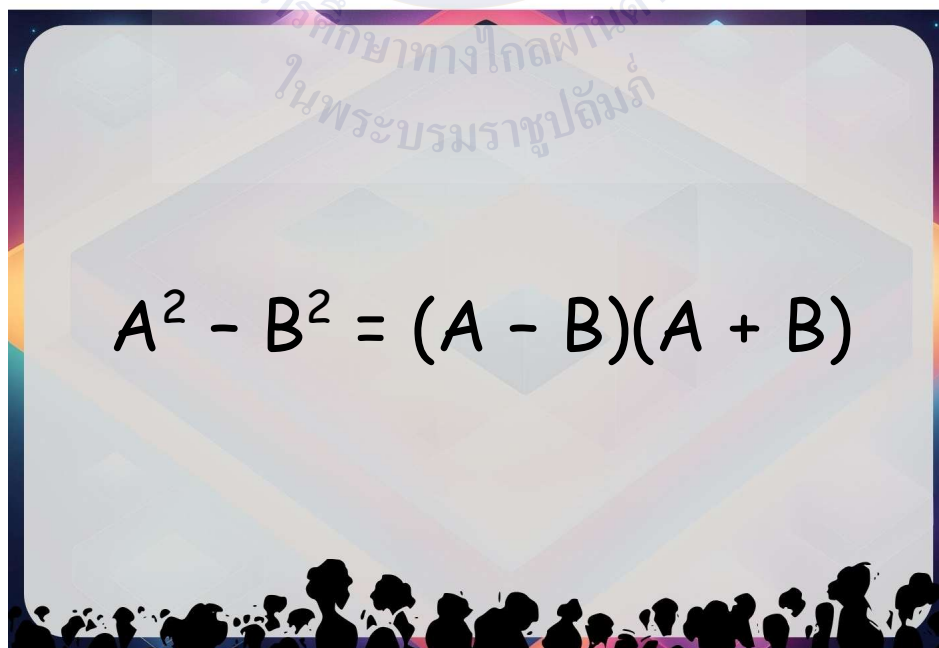
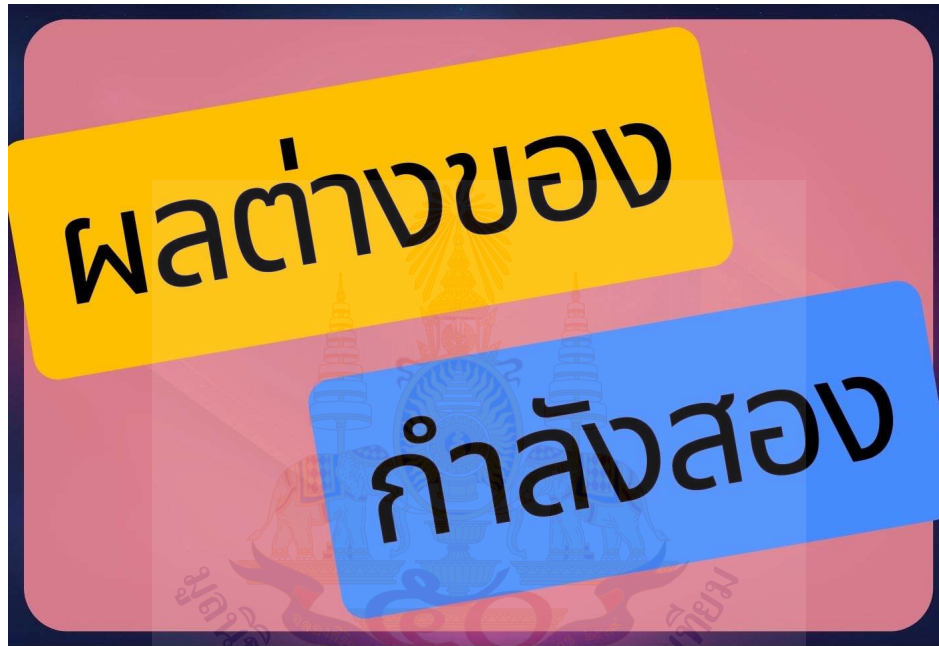
$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } x^6 - 256x^2 &= x^2(x^4 - 256) \\ &= x^2[(x^2)^2 - 16^2] \\ &= x^2[(x^2 + 16)(x^2 - 16)] \\ &= x^2(x^2 + 16)(x^2 - 4^2) \\ &= x^2(x^2 + 16)(x + 4)(x - 4) \end{aligned}$$

$$9. a^6b^6 - 1$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } a^6b^6 - 1 &= (a^3b^3)^2 - 1 \\ &= (a^3b^3 + 1)(a^3b^3 - 1) \\ &= [(ab)^3 + 1][(ab)^3 - 1] \\ &= [(ab + 1)(ab)^2 - (ab)(1) + 1][(ab - 1)(ab)^2 + (ab)(1) + 1] \\ &= (ab + 1)(a^2b^2 - ab + 1)(ab - 1)(a^2b^2 + ab + 1) \end{aligned}$$

สื่อสำหรับครู เรื่อง จับคู่สูตรแยกตัวประกอบ (PowerPoint)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (1)
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

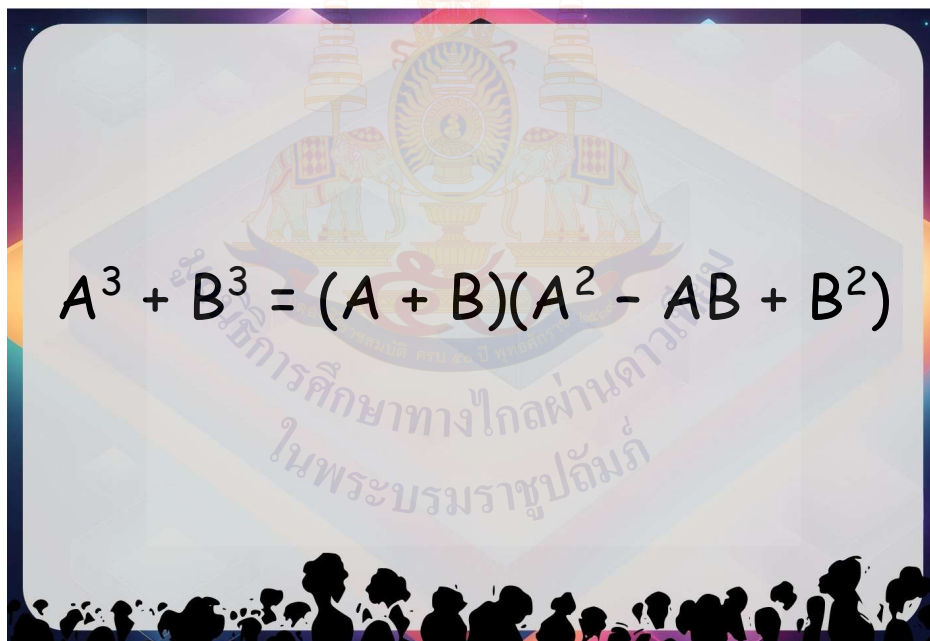
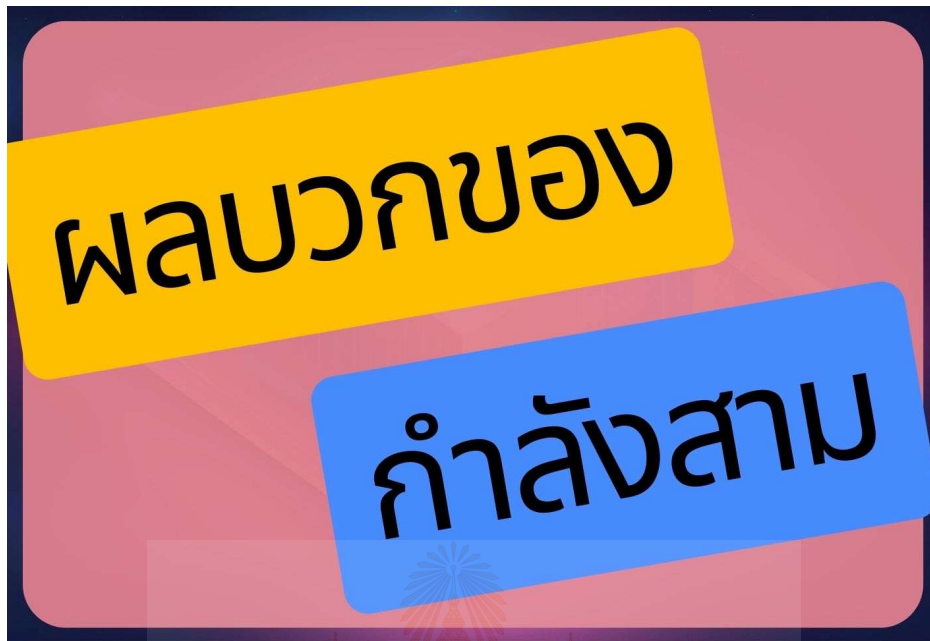
คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่



กำลังสอง

สมบูรณ์

$$(A \pm B)^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$$



ผลต่างของ

กำลังสาม

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
รหัสวิชา ค23101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม อาจนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูปแบบอื่น ๆ มาใช้ จากนั้นนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม อาจนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูปแบบอื่น ๆ มาใช้ ดังนี้

➤ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้ ถ้าเราสามารถหา จำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัว c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b

ถ้าให้ m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$ แล้วพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ แยกตัวประกอบเป็น $(x + m)(x + n)$

➤ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 1, c \neq 0$

- หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้พจน์หน้าคือ ax^2
- หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้พจน์หลัง คือ c
- นำผลที่ได้ในข้อ 1 และ 2 มาหาพจน์กลางที่ละกรณี จนกว่าจะได้พจน์กลางเป็น bx ตามที่ต้องการ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้แนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

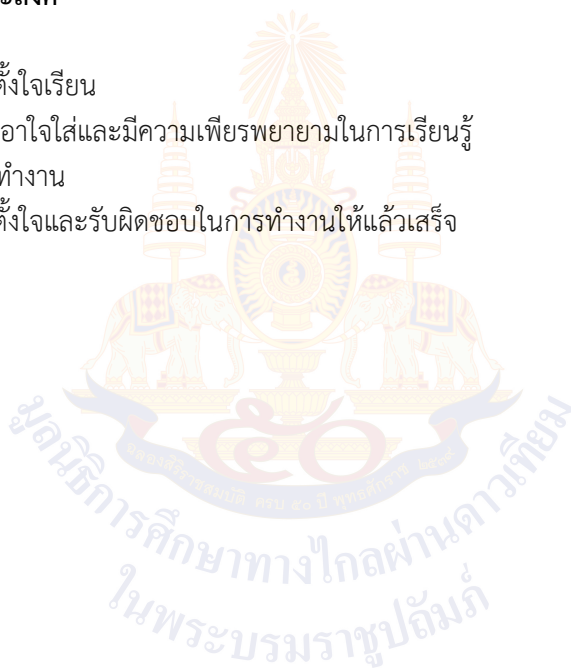
4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองมาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)</p> <p>ด้านความรู้ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้แนวคิดใน</p>	<p>ขั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ครูใช้กิจกรรม:จับคู่ตัวประกอบ โดยให้นักเรียนจับคู่พหุนามกับตัวประกอบของพหุนามที่กำหนด จากนั้นร่วมกันทบทวนแนวคิดของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ดังนี้</p> <p>➢ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$</p> <p>ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้ ถ้าเราสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัว c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b ถ้าให้ m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$ จะได้</p> $x^2 + bx + c = (x + m)(x + n)$	<p>1. นักเรียนทำกิจกรรม: จับคู่ตัวประกอบ จากนั้นทบทวนแนวคิดของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง</p>	<p>PowerPoint กิจกรรม จับคู่ สูตรแยกตัวประกอบ</p>	-	<p>วิธีวัด ทำแบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม เครื่องมือวัด แบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2) หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที					
จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	<p>➢ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 1, c \neq 0$</p> <ol style="list-style-type: none"> หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้พจน์หน้าคือ ax^2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้พจน์หลังคือ c นำผลที่ได้ในข้อ 1 และ 2 มาหาพจน์กลางทีละกรณี จนกว่าจะได้พจน์กลางเป็น bx ตามที่ต้องการ 				เกณฑ์การประเมิน ตอนที่ 1 ตอบได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน ตอนที่ 2 ตอบได้ถูกต้องทั้งหมด ได้ข้อละ 1 คะแนน
ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม	<p>ขั้นสอน (10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูยกตัวอย่าง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม โดยใช้แนวคิดของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ด้วยตัวอย่างที่ 1 และ 2 ดังนี้ <p>ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^4 - 5x^2 - 36$</p> <p>วิธีทำ $x^4 - 5x^2 - 36 = (x^2 + 4)(x^2 - 9)$</p> $= (x^2 + 4)(x + 3)(x - 3)$ <p>ดังนั้น $x^4 - 5x^2 - 36 = (x^2 + 4)(x + 3)(x - 3)$</p> <p>ในขณะที่นำเสนอ ครูใช้คำถามประกอบการอธิบาย ดังนี้</p>	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 1 และ 2 และตอบคำถามดังนี้ <p>ตัวอย่างที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> จำนวนเต็มสองจำนวนใดที่คูณกันได้ผลคูณเท่ากับ -36 และบวกกันได้ผลบวกเท่ากับ -5 [4 กับ -9] สามารถแยกตัวประกอบของ $x^4 - 5x^2 - 36$ ได้อย่างไร [$x^4 - 5x^2 - 36 = (x^2 + 4)(x^2 - 9)$] 	PowerPoint	-	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม</p> <p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> จำนวนเต็มสองจำนวนใดที่คุณกันได้ผลคูณเท่ากับ -36 และบวกกันได้ผลบวกเท่ากับ -5 สามารถแยกตัวประกอบของ $x^4 - 5x^2 - 36$ ได้อย่างไร มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง และแยกได้อย่างไร สามารถแยกตัวประกอบของ $x^4 - 5x^2 - 36$ ได้เป็นอย่างไร <p>ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $70x^4 + 58x^2 + 12$</p> <p>วิธีทำ $70x^4 + 58x^2 + 12 = 2(35x^4 + 29x^2 + 6)$ $= 2(5x^2 + 2)(7x^2 + 3)$ ดังนั้น $70x^4 + 58x^2 + 12 = 2(5x^2 + 2)(7x^2 + 3)$ ในขณะที่นำเสนอ ครูใช้คำถามประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> พหุนาม $70x^4 + 58x^2 + 12$ สามารถใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริงจัดรูปให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร พหุนาม $35x^4 + 29x^2 + 6$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็นอย่างไร มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง และแยกได้อย่างไร $[(x^2 - 9)$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(x + 3)(x - 3)$] สามารถแยกตัวประกอบของ $x^4 - 5x^2 - 36$ ได้เป็นอย่างไร $[x^4 - 5x^2 - 36 = (x^2 + 4)(x + 3)(x - 3)]$ <p>ตัวอย่างที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> พหุนาม $70x^4 + 58x^2 + 12$ สามารถใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริงจัดรูปให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร $[2(35x^4 + 29x^2 + 6)]$ พหุนาม $35x^4 + 29x^2 + 6$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็นอย่างไร $[35x^4 + 29x^2 + 6 = (5x^2 + 2)(7x^2 + 3)]$ มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง [ไม่มี] 			<p>วิธีวัด บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <ul style="list-style-type: none"> แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ <p>เกณฑ์การประเมิน ระบุไว้ในแบบวัด</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	<ul style="list-style-type: none"> สามารถแยกตัวประกอบของ $70x^4 + 58x^2 + 12$ ได้อย่างไร <p>2. ครูนำเสนอเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม ที่สามารถใช้แนวคิดของการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ดังตัวอย่างที่ 3 ดังนี้</p> <p>ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$</p> <p>วิธีทำ $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$</p> $= 81x^4(x - 3) - 16(x - 3)$ $= (x - 3)(81x^4 - 16)$ $= (x - 3)[(9x^2)^2 - 4^2]$ $= (x - 3)[(9x^2 + 4)(9x^2 - 4)]$ $= (x - 3)(9x^2 + 4)[(3x)^2 - 2^2]$ $= (x - 3)(9x^2 + 4)(3x + 2)(3x - 2)$ <p>ดังนั้น $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48 = (x - 3)(9x^2 + 4)(3x + 2)(3x - 2)$</p>	<ul style="list-style-type: none"> สามารถแยกตัวประกอบของ $70x^4 + 58x^2 + 12$ ได้อย่างไร $[70x^4 + 58x^2 + 12 = 2(5x^2 + 2)(7x^2 + 3)]$ นักเรียนฟังครูอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของตัวอย่างที่ 3 และตอบคำถามดังนี้ พหุนาม $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$ สามารถใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริงจัดรูปให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร $[81x^4(x - 3) - 16(x - 3)]$ มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง และแยกได้เป็นอย่างไร $[81x^4 - 16$ สามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(9x^2 + 4)(9x^2 - 4)$ และพจน์ $(9x^2 - 4)$ สามารถแยกตัวประกอบได้ $(3x + 2)(3x - 2)$] สามารถแยกตัวประกอบของ $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$ ได้อย่างไร $[81x^5 - 243x^4 - 16x + 48 = (x - 3)(9x^2 + 4)(3x + 2)(3x - 2)]$ 			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ในขณะที่นำเสนอ ครูใช้คำถามประกอบการอธิบาย ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> พหุนาม $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$ สามารถใช้สมบัติการแจกแจงของจำนวนจริงจัดรูปให้ง่ายขึ้นได้อย่างไร มีพจน์ใดที่สามารถแยกตัวประกอบได้อีกบ้าง และแยกได้เป็นอย่างไร สามารถแยกตัวประกอบของ $81x^5 - 243x^4 - 16x + 48$ ได้อย่างไร 				
	<p>ขั้นปฏิบัติ (25 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม ครูให้นักเรียนอธิบายแนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ โดยหากนักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่สำเร็จในเวลาที่กำหนดสามารถให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม นักเรียนร่วมกันอธิบายแนวคิด และเฉลยแบบฝึกหัด หากพบข้อผิดพลาดให้ดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น 		แบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>ครูนำนักเรียนสรุปบทเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งสามารถนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูปแบบอื่น ๆ มาใช้ จากนั้นนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบ 	<p>นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม บางครั้งสามารถนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูปแบบอื่น ๆ มาใช้ จากนั้นนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแยกตัวประกอบ 			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) แบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามโดยใช้แนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัว ประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูง กว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบใน การทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”



เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ใน
การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสูงกว่าสาม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง (2.2.3)	สามารถนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้อง	สามารถนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้ถูกต้องบางส่วน	ไม่สามารถนำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มาใช้แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสามที่กำหนดได้

เกณฑ์การประเมินผล

- 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป



เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็นปาน กลาง	ไม่มีความเพียร พยายาม ในการตอบ คำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

4. $x^4 + 21x^2 - 100$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. $5x^6 - 44x^3 + 32$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. $16x^8 - 97x^4 + 81$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



เฉลยแบบฝึกหัด 5 : การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $4x^4 - 16x^2$

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

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

2. $256x^5 - 1,024x^4 - 49x + 196$

วิธีทำ $256x^5 - 1,024x^4 - 49x + 196 = 256x^4(x - 4) - 49(x - 4)$
 $= (x - 4)(256x^4 - 49)$
 $= (x - 4)[(16x^2)^2 - 7^2]$
 $= (x - 4)(16x^2 + 7)(16x^2 - 7)$

ดังนั้น $256x^5 - 1,024x^4 - 49x + 196 = (x - 4)(16x^2 + 7)(16x^2 - 7)$

3. $16x^5 - 32x^4 - 81x + 162$

วิธีทำ $16x^5 - 32x^4 - 81x + 162 = 16x^4(x - 2) - 81(x - 2)$
 $= (x - 2)(16x^4 - 81)$
 $= (x - 2)[(4x^2)^2 - 9^2]$
 $= (x - 2)[(4x^2 + 9)(4x^2 - 9)]$
 $= (x - 2)(4x^2 + 9)[(2x)^2 - 3^2]$
 $= (x - 2)(4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$

ดังนั้น $16x^5 - 32x^4 - 81x + 162 = (x - 2)(4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$

4. $x^4 + 21x^2 - 100$

วิธีทำ $x^4 + 21x^2 - 100 = (x^2 + 25)(x^2 - 4)$
 $= (x^2 + 25)(x + 2)(x - 2)$

ดังนั้น $x^4 + 21x^2 - 100 = (x^2 + 25)(x + 2)(x - 2)$

5. $5x^6 - 44x^3 + 32$

วิธีทำ $5x^6 - 44x^3 + 32 = (5x^3 - 4)(x^3 - 8)$
 $= (5x^3 - 4)(x - 2)(x^2 + 2x + 4)$

ดังนั้น $5x^6 - 44x^3 + 32 = (5x^3 - 4)(x - 2)(x^2 + 2x + 4)$

$$6. 16x^8 - 97x^4 + 81$$

วิธีทำ $16x^8 - 97x^4 + 81 = (x^4 - 1)(16x^4 - 81)$

$$= [(x^2)^2 - 1^2][(4x^2)^2 - 9^2]$$

$$= (x^2 + 1)(x^2 - 1)(4x^2 + 9)(4x^2 - 9)$$

$$= (x^2 + 1)(x^2 - 1^2)(4x^2 + 9)[(2x)^2 - 3^2]$$

$$= (x^2 + 1)(x + 1)(x - 1)(4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$$

ดังนั้น $16x^8 - 97x^4 + 81 = (x^2 + 1)(x + 1)(x - 1)(4x^2 + 9)(2x + 3)(2x - 3)$



สื่อสำหรับครู เรื่อง จับคู่ตัวประกอบ (PowerPoint)
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม (2)
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่พหุนามกับตัวประกอบของพหุนามที่กำหนด

$$x^2 - 7x + 10$$

$$x^2 - 3x + 2$$

$$2x^2 + 3x + 1$$

$$2x^2 + 15x + 25$$

$$4x^2 - 12x + 5$$

$$2x^2 - 3x + 1$$



$$(x + 2)$$



$$(x + 1)$$



$$(x + 5)$$



$$(x - 2)$$



$$(x - 1)$$



$$(x - 5)$$



$$(2x + 1)$$



$$(2x + 5)$$



$$(2x - 1)$$



$$(2x - 5)$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ในชีวิตจริง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
รหัสวิชา ค23101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- | | |
|--------------------------|---|
| มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 | เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้ |
| ตัวชี้วัด ม. 3/1 | เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ |

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง และใช้ความรู้ที่เรียนมาเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อช่วยในการหาคำตอบของปัญหา

3. สาระการเรียนรู้

การใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด (1.1.1 และ 1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน</p> <p>พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด (1.1.1 และ 1.1.3)</p> <p>ด้านความรู้</p> <p>นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหา</p>	<p>ชั้นนำ (5 นาที)</p> <p>1. ครูทบทวนความรู้ในบทเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ดังนี้ ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้า และ B แทนพจน์หลัง</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกของกำลังสาม $A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$ ● สูตรการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสาม $A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$ ● การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม อาจทำได้โดยการจัดพหุนามนั้นให้อยู่ในรูป <ul style="list-style-type: none"> ➢ ผลต่างของกำลังสอง ➢ กำลังสองสมบูรณ์ ➢ ผลบวกของกำลังสาม ➢ ผลต่างของกำลังสาม <p>หรือ นำแนวคิดในการแยกตัวประกอบของ</p>	<p>1. นักเรียนทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองไปพร้อมครู</p>	<p>PowerPoint กิจกรรม จับคู่ สูตรแยกตัวประกอบ</p>	-	<p>วิธีวัด</p> <p>ทำใบกิจกรรม 4 : สถานการณ์ปริศนาในหัวหิน</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <p>ใบกิจกรรม 4 : สถานการณ์ปริศนาในหัวหิน</p> <p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ตอบได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน</p>

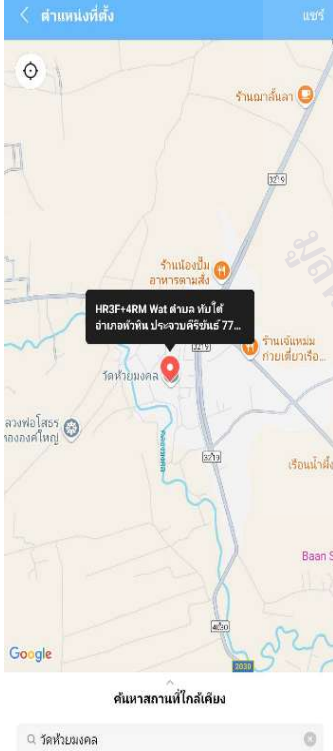
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>คำตอบของปัญหาที่กำหนด</p> <p>ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง</p> <p>ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนาม</p>	<p>พหุนามดีกรีสองในรูปอื่น ๆ มาใช้</p> <p>ขั้นสอน (10 นาที)</p> <p>1. ครุณำนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวในบริเวณหัวหิน โดยให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานที่ท่องเที่ยวในหัวหินที่นักเรียนเคยไป หรือต้องการที่จะไป เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ วัดห้วยมงคล  <ul style="list-style-type: none"> ➤ สถานีรถไฟหัวหิน 	<p>1. นักเรียนยกตัวอย่างสถานที่ที่ตนสนใจในหัวหิน</p>	PowerPoint	-	<p>วิธีวัด</p> <p>บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>เครื่องมือวัด</p> <p>แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์</p>

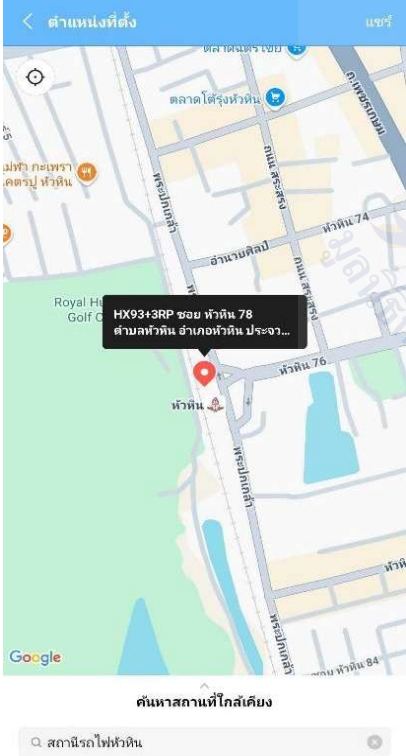
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
<p>ที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด</p> <p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>4. ใฝ่เรียนรู้</p> <p>4.1.1 ตั้งใจเรียน</p> <p>4.1.2 เอาใจใส่</p> <p>และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้</p> <p>6. มุ่งมั่นในการทำงาน</p> <p>6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ</p>	<p>➤ สวนสนประดิพัทธ์</p>  <p>2. ครูให้นักเรียนลองเปิดแอปพลิเคชัน Line จากนั้นดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ (กรณีนักเรียนไม่สามารถใช้โทรศัพท์ได้ ให้ครูปลายทางเป็นผู้เปิดให้นักเรียนดู)</p> <ul style="list-style-type: none"> เลือกแชท โดยเลือกส่งข้อความหาบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือส่งข้อความในกลุ่มไลน์วิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นกดหาดำแหน่งที่ตั้งในช่องส่งข้อความ เพื่อค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจในอำเภอหัวหิน (หรือสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจในท้องถิ่นของนักเรียนปลายทาง) ลองเลื่อนหมดไปบริเวณใกล้เคียง 	<p>2. นักเรียนลองเปิดแอปพลิเคชัน Line จากนั้นกดตำแหน่งที่ตั้ง จากนั้นค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่สนใจหัวหิน และลองเลื่อนหมดไปบริเวณใกล้เคียง จากนั้นพิจารณาห่ออักษรภาษาอังกฤษหรือตัวเลขที่ปรากฏขึ้นบริเวณหมด</p>			<p>เกณฑ์การประเมินระบุไว้ในแบบวัด</p>

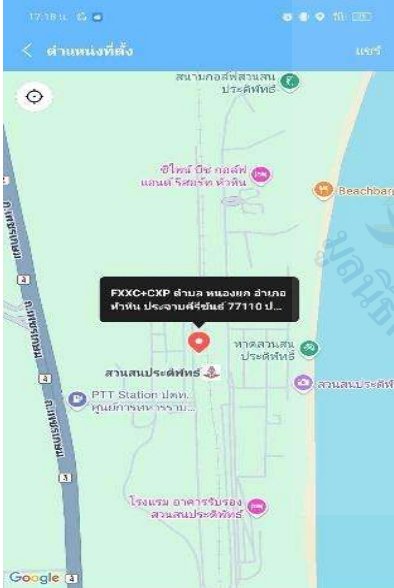
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
 หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<ul style="list-style-type: none"> ถ้าครูสนใจ บริเวณใกล้เคียงวัดห้วยมงคล  <p>พบว่ามีบริเวณหมดแสดงรหัส HR3F+4RM</p>				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
 หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<ul style="list-style-type: none"> ถ้าครูสนใจ บริเวณใกล้เคียงสถานีรถไฟหัวหิน  <p>ค้นหาสถานีใกล้เคียง</p> <p>พบว่าบริเวณหมุดแสดงรหัส HX93+3RP</p>				

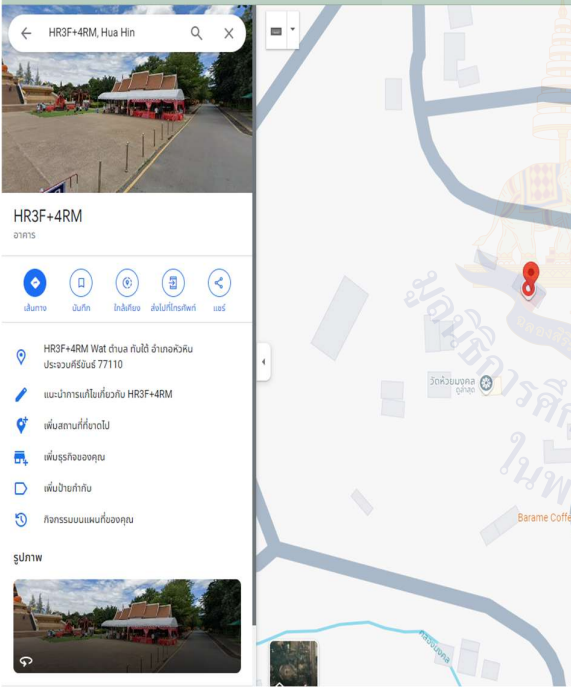
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
 หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<ul style="list-style-type: none"> ถ้าครูสนใจ บริเวณใกล้เคียงสวนสนประดิพัทธ์  <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>พบว่าบริเวณหมุดแสดงรหัส FXXC+CXP</p>				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>3. ครูแนะนำนักเรียนว่า รหัสที่ปรากฏบริเวณหมุดนั้น เรียกว่า Plus Code ซึ่งเป็นชุดรหัสสำหรับระบุตำแหน่งของสถานที่ ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข ความยาวไม่เกิน 11 หลัก คำนวณมาจากละติจูดและลองจิจูดของสถานที่ดังกล่าว Plus Code อาจมีชื่อเมืองหรือประเทศหรือไม่ก็ได้</p> <p>4. ครูเปิด Google Maps (นักเรียนสามารถเปิดร่วมในมือถือของนักเรียนได้) จากนั้นอธิบายว่า Google Maps รองรับการใช้งาน Plus Code โดยหากเราใส่ Plus Code ลงในช่องค้นหาของ Google Maps ก็จะทำให้ทราบได้ว่า Plus Code นั้นแสดงถึงสถานที่ใด จากนั้นครูลองพิมพ์ HR3F+4RM, Hua Hin ในช่องค้นหาจะปรากฏสถานที่ดังกล่าว</p>	<p>3. นักเรียนศึกษาความหมายของ Plus Code</p> <p>4. นักเรียนสามารถเปิด Google Maps เพื่อตรวจสอบรหัส Plus Code ที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน Line (กรณีนักเรียนไม่สามารถเปิด Google Maps ได้ ให้ครูปลายทางเป็นผู้เปิดให้นักเรียนดู)</p>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
 หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	 <p>จากภาพเป็นบริเวณของวัดห้วยมงคล</p>				

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง

หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	<p>ขั้นปฏิบัติ (35 นาที)</p> <p>1. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มกลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม 4 : สถานที่ปริศนาในหัวหิน โดยมีขั้นตอนการทำดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่ครูกำหนด 2) นักเรียนเรียงลำดับตัวประกอบที่มีดีกรีต่ำไปหาตัวประกอบที่มีดีกรีสูง ในกรณีที่ตัวประกอบมีดีกรีเท่ากัน ให้นักเรียนหาค่าของตัวประกอบ โดยการแทนค่าตัวแปรในตัวประกอบด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เช่น แทนค่าตัวแปรด้วย 5 แล้วเรียงลำดับของตัวประกอบตามค่าของตัวประกอบที่ได้นั้น จากน้อยไปหามาก 3) นักเรียนนำตัวประกอบที่ได้ไปเทียบกับตารางรหัสแผนที่ และตรวจสอบ Plus Code ที่นักเรียนได้ 4) นำ Plus Code ไปค้นหาใน Google Maps 5) นักเรียนสรุปสถานที่ปริศนาที่ได้ <p>2. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม</p>	<p>1. นักเรียนลงมือทำกิจกรรม</p> <p>2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>		<p>ใบกิจกรรม 4 : สถานที่ปริศนาในหัว</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
 หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง รหัสวิชา ค23101 รายวิชาคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ชื่นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาและอุปสรรคในการทำกิจกรรม	นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาและอุปสรรคในการทำกิจกรรม			



8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- ใบกิจกรรม 3 : สถานที่ปริศนาในหัวหิน

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- ใบกิจกรรม 3 : สถานที่ปริศนาในหัวหิน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด	ตรวจผลงานจากใบกิจกรรม	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดในการ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี สูงกว่าสอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถหาคำตอบของปัญหา ที่กำหนด (1.1.1 และ 1.1.3)	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบใน การทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ระดับคุณภาพ “ผ่าน”



เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3(ดีมาก)	2(ดี)	3(ดีมาก)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย แต่ ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็น ระเบียบเรียบร้อย ลายมือไม่เรียบร้อย หรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 50 - 80 ของ คะแนน	ใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อย ละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป

ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทาง
คณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม	ดี	ผ่าน	ไม่ผ่าน
เกณฑ์การพิจารณา	ได้คะแนน 3 คะแนน	ได้คะแนน 2 คะแนน	ได้คะแนน 2 หรือ 3 คะแนน	ได้คะแนน 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง. ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

โดย 0 หมายถึงนักเรียนไม่แสดง/แทบจะไม่แสดงพฤติกรรมนั้นเลย 1 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นในบางครั้ง
2 หมายถึงนักเรียนแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นบ่อยครั้ง 3 หมายถึงนักเรียนมีพฤติกรรมเหล่านั้นทุกครั้ง

การประเมินผล ผลการประเมินมีระดับคุณภาพของคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แต่ละด้าน ดังนี้

3 คะแนน อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม 2 คะแนน อยู่ในระดับ ดี
1 คะแนน อยู่ในระดับ กำลังพัฒนา 0 คะแนน อยู่ในระดับ ควรได้รับการพัฒนา

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ความถี่ของพฤติกรรม				คะแนน	ผลการประเมิน
		นักเรียนมีความมุมานะในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด					
		3	2	1	0		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในชีวิตจริง
วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			คะแนน	ข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนา
		พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดในการแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ และสามารถหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด (1.1.1 และ 1.1.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		
1						
2						
3						

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
พูดหรือเขียนแสดงแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจและสามารถหาคำตอบของปัญหาที่กำหนด (1.1.1 และ 1.1.3)	สามารถพูดหรือเขียนอธิบายแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้อย่างชัดเจน ถูกต้อง และเป็นขั้นตอนที่เข้าใจง่าย ใช้ภาษาที่เหมาะสมในการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ และหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	อธิบายหรือเขียนแนวคิดเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ แต่ยังขาดความชัดเจนในบางส่วน อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย ในการใช้คำอธิบายหรือแสดงแนวคิด และยังไม่สามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างสมบูรณ์	ไม่สามารถอธิบายหรือเขียนแนวคิดในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้อย่างถูกต้อง อาจแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือไม่ สามารถถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อาจมีข้อผิดพลาดจนทำให้เกิดความสับสน

เกณฑ์การประเมินผล

- 3 คะแนน ระดับคุณภาพ ดี
- 2 คะแนน ระดับคุณภาพ พอใช้
- 1 คะแนน ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็นปาน กลาง	ไม่มีความเพียร พยายาม ในการตอบ คำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบ หมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป



10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : ดูแนวคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบกิจกรรม 3 : สถานที่ปริศนาในหัวหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ครูหนุ่มได้สร้างชุดรหัส Plus Code ให้นักเรียนได้ค้นหาสถานที่ปริศนาในหัวหิน

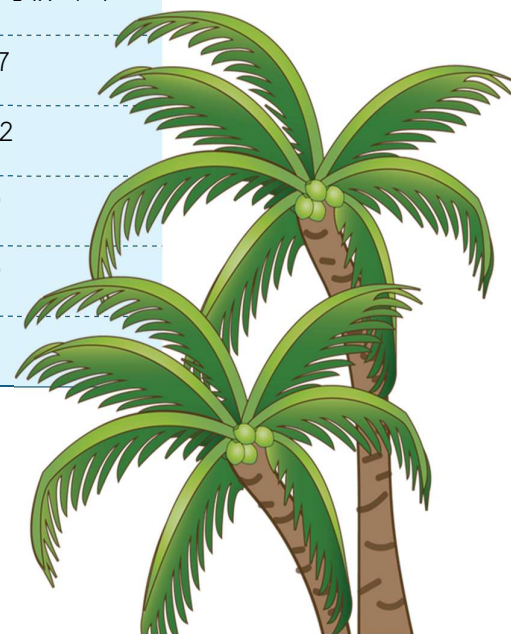
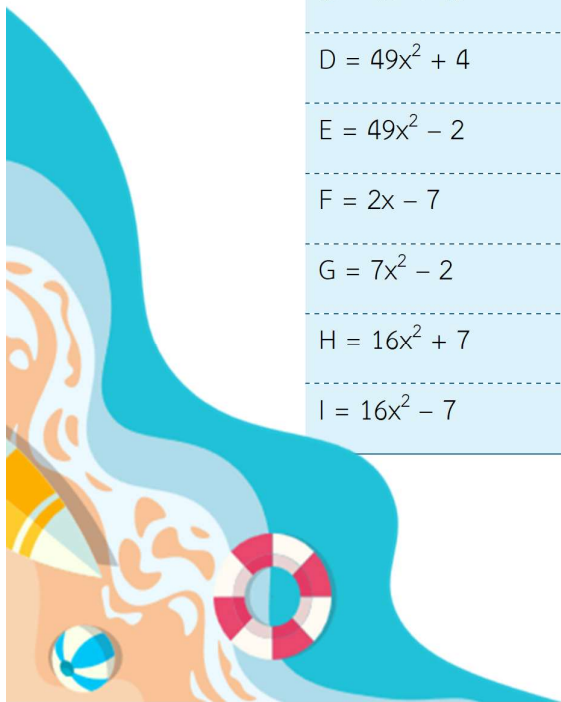
โดยนักเรียนจะต้องค้นหาตัวอักษรที่หายไปของชุดรหัส Plus Code จากการแยกตัวประกอบของพหุนามที่ครูกำหนดให้ และเรียงลำดับของตัวประกอบเพื่อสร้างชุดรหัส Plus Code โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นักเรียนเรียงลำดับตัวประกอบที่มีดีกริต่ำไปหาตัวประกอบที่มีดีกรีสูง ในกรณีที่ตัวประกอบมีดีกรีเท่ากัน ให้นักเรียนหาค่าของตัวประกอบ โดยการแทนค่าตัวแปรในตัวประกอบด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เช่น แทนค่าตัวแปรด้วย 5 แล้วเรียงลำดับของตัวประกอบตามค่าของตัวประกอบที่ได้นั้น จากน้อยไปหามาก

2. จากนั้นแทนตัวประกอบแต่ละตัวด้วยตัวอักษรในตารางรหัสแผนที่ แล้วนำรหัสที่สมบูรณ์ไปค้นหาใน Google Maps ที่ <http://www.google.co.th/maps> เพื่อค้นหาว่าชุดรหัส Plus Code นี้แสดงตำแหน่งของสถานที่ใด

ตารางรหัสแผนที่

$A = 4x^2 + 7$	$J = 7x + 2$	$S = 7x^2 - 14x + 4$
$B = 4x^2 - 7$	$K = 7x - 2$	$T = 7x^2 + 14x + 4$
$C = 4x^2 + 49$	$L = 4x^2 - 14x + 49$	$U = 49x^4 + 14x^2 + 4$
$D = 49x^2 + 4$	$M = 49x^2 - 14x + 4$	$V = 49x^4 - 14x^2 + 4$
$E = 49x^2 - 2$	$N = x - 4$	$W = 2x + 7$
$F = 2x - 7$	$O = x + 4$	$X = 7x^2 + 2$
$G = 7x^2 - 2$	$P = 4x^2 + 14x + 49$	$Y = x + 49$
$H = 16x^2 + 7$	$Q = 2x^2 - 7$	$Z = x - 49$
$I = 16x^2 - 7$	$R = 2x^2 + 7$	



สถานที่ปริศนา 1

พหุนาม $16x^4 - 2401$ $343x^3 - 8$

ตัวประกอบ $(\quad)(\quad)(\quad)$ $(\quad)(\quad)$

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Plus Code $\quad \quad \quad + \quad \quad 8$, Hua Hin

สถานที่ปริศนา คือ

สถานที่ปริศนา 2

พหุนาม $49x^4 - 4$ $14x^3 - 4x^2 - 49x + 14$

ตัวประกอบ $(\quad)(\quad)$ $(\quad)(\quad)$

↓ ↓ ↓ ↓

Plus Code $\quad \quad \quad + 7 \quad \quad$, Hua Hin

สถานที่ปริศนา คือ

สถานที่ปริศนา 3

พหุนาม $49x^3 - 14x^2 + 14x - 4$ $343x^6 - 8$

ตัวประกอบ $(\quad)(\quad)$ $(\quad)(\quad)$

↓ ↓ ↓ ↓

Plus Code $\quad \quad \quad 23 + \quad \quad \quad 2$, Hua Hin

สถานที่ปริศนา คือ

เฉลยใบกิจกรรม 3 : สถานที่ปริศนาในหัวหิน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัส Plus Code แต่ละรหัสนี้แสดงตำแหน่งของสถานที่ดังต่อไปนี้

สถานที่ปริศนา 1

พหุนาม	$16x^4 - 2401$	$343x^3 + 8$
ตัวประกอบ	$(2x - 7)(2x + 7)(4x^2 + 49)$	$(7x + 2)(49x^2 - 14x + 4)$
	↓ ↓ ↓	↓ ↓
Plus Code	F W C	J + M 8 , Hua Hin



สถานที่ปริศนา คือ
หัวหินซาฟารี

สถานที่ปริศนา 2

พหุนาม	$49x^4 - 4$	$14x^3 + 4x^2 - 49x - 14$
ตัวประกอบ	$(7x^2 - 2)(7x^2 + 2)$	$(7x + 2)(2x^2 - 7)$
	↓ ↓	↓ ↓
Plus Code	G X	J + 7 Q , Hua Hin



สถานที่ปริศนา คือ
วัดเขาตะเกียบ

สถานที่ปริศนา 3

พหุนาม	$49x^3 + 14x^2 + 14x + 4$	$343x^6 - 8$
ตัวประกอบ	$(7x + 2)(7x^2 + 2)$	$(7x^2 - 2)(49x^4 - 14x^2 + 4)$
	↓ ↓	↓ ↓
Plus Code	J X 23 +	G V 2 , Hua Hin



สถานที่ปริศนา คือ
สวนหลวงราชินี 19 ไร่