

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

สมบัติของเลขยกกำลัง



มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์
ภาคเรียนที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 7 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

ม. 2/1

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลัง เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนที่ประกอบด้วยฐานและเลขชี้กำลัง เราสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำ ๆ กันให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ และเนื่องจากเลขยกกำลังเป็นจำนวนจึงสามารถหาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน โดยอาศัยสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลัง

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ มีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม เราใช้สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ในการสื่อความหมายให้กระชับและเข้าใจง่ายขึ้น

การหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มีสมบัติเช่นเดียวกับกรณีที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยผลคูณจะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้นและเลขชี้กำลังของผลคูณจะเท่ากับผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ

การหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มีสมบัติเช่นเดียวกับกรณีที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยผลหารที่ได้จะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง สามารถอาศัยบทนิยามและสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังในการหาค่าและนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน สามารถอาศัยบทนิยาม และสมบัติของการคูณเลขยกกำลังในการหาค่า และนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน สามารถอาศัยบทนิยาม และสมบัติของการหารเลขยกกำลังในการหาค่า และนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงบางสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ อาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังมาช่วยในการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาให้ได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- 1) นักเรียนสามารถหาค่าของเลขยกกำลังและใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหา
- 2) นักเรียนสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
- 3) นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 4) นักเรียนสามารถหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 5) นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ ให้อยู่ในรูป a^{mn}
- 6) นักเรียนสามารถใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง
- 7) นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง $(ab)^n$ ให้อยู่ในรูป $a^n \times b^n$
- 8) นักเรียนสามารถใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง
- 9) นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ให้อยู่ในรูป $\frac{a^n}{b^n}$
- 10) นักเรียนสามารถใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง
- 11) นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับ

ชีวิตจริง

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 1) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
- 2) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 3) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 4) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง

5) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

6) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน

7) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน

8) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

9) นักเรียนสามารถสื่อสารแนวคิด ระบุปัญหาและอุปสรรคพร้อมทั้งแนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง

3.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

2) นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

3) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

4) นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

5) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

6) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

7) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการคูณเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

8) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

9) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการสร้างผลงานจากสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้สมบัติของเลขยกกำลัง และมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริง

4. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง รวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยอธิบายผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1 และ 1.1.3)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

หาความสัมพันธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.3 และ 2.1.2)

แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบโดยการวาดภาพ พูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3)

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.1 ใฝ่เรียนรู้

5.1.1 ตั้งใจเรียน

5.1.2 เอาใจใส่และความเพียรพยายามในการเรียนรู้

5.2 มุ่งมั่นในการทำงาน

5.2.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

6. การประเมินผลรวบยอด

6.1 ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบทวนเลขยกกำลัง
- 2) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
- 3) แบบฝึกหัดที่ 2 : สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

- 4) ใบกิจกรรมที่ 2 : การหารเลขยกกำลัง
- 5) แบบฝึกหัดที่ 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 6) ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1
- 7) แบบฝึกหัดที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
- 8) ใบกิจกรรมที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2)
- 9) แบบฝึกหัดที่ 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน
- 10) แบบฝึกหัดที่ 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน
- 11) ใบกิจกรรมที่ 6 : เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

6.2 เกณฑ์การประเมินผลชิ้นงานหรือภาระงาน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกด คำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 1 วัน	ส่งใบกิจกรรมช้ากว่า กำหนด 2 วัน

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี
 คะแนน ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน

ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ ดี ขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 2/1

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เลขยกกำลัง เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนที่ประกอบด้วยฐานและเลขชี้กำลัง เราสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำ ๆ กันให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ และเนื่องจากเลขยกกำลังเป็นจำนวน จึงสามารถหาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน โดยอาศัยสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลัง

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ มีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม เราใช้สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ในการสื่อความหมายให้กระชับและเข้าใจง่ายขึ้น

3. สาระการเรียนรู้

บทนิยาม

1. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก เลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน

และ n เป็นเลขชี้กำลัง เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

a^n อ่านว่า “a ยกกำลัง n” หรือ “a กำลัง n” หรือ “กำลัง n ของ a”

2. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0

$$a^0 = 1$$

3. เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

สมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

$$1. a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$2. a^m \div a^n = a^{m-n} \text{ โดยที่ } a \neq 0$$

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบ และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถ

- 1) หาค่าของเลขยกกำลังและใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหา
- 2) เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง รวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยอธิบายผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (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 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน แสดงแนวคิดด้วยภาษา ของตนเอง รวมทั้งภาษา และสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ เพื่อใช้ใน การหาค่าของ เลขยกกำลังและแสดง จำนวนในรูปสัญกรณ์ วิทยาศาสตร์อย่างเป็น ระบบ โดยอธิบายผ่าน การพูดและเขียนเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1 และ 1.1.3) ด้านความรู้	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูใช้คำถามกับนักเรียนเพื่อทบทวนความหมายของ เลขยกกำลัง และเขียนคำตอบของนักเรียนบนกระดาน โดยคำถามที่ใช้มีดังนี้ 16 สามารถเขียนอยู่ในรูปของการคูณกันของจำนวน เดียวกันซ้ำกันได้อย่างไรบ้าง - จากคำตอบของนักเรียน เราสามารถเขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้อย่างไร พร้อมทั้งระบุฐานและเลขชี้กำลัง - ถ้า a คูณกันทั้งหมด n ตัว จะเขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้อย่างไร พร้อมทั้งระบุฐานและเลขชี้กำลัง	นักเรียนทบทวนความหมายของ เลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ 16 สามารถเขียนอยู่ในรูปของ การคูณกันของจำนวนเดียวกัน ซ้ำกันได้อย่างไรบ้าง $[4 \times 4$ หรือ $2 \times 2 \times 2 \times 2$ หรือ $(-4) \times (-4)$ หรือ $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)]$ - จากคำตอบของนักเรียน เราสามารถเขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้อย่างไร พร้อมทั้ง ระบุฐานและเลขชี้กำลัง [คำตอบมี ได้หลากหลายขึ้นอยู่กับคำตอบของ นักเรียนในคำถามก่อนหน้านี้ เช่น	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรมการ เรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน 2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
นักเรียนสามารถ 1) หาค่าของเลขยกกำลัง และใช้สมบัติของ เลขยกกำลังในการ แก้ปัญหา 2) เขียนจำนวนที่อยู่ใน รูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสาร และสื่อความหมายโดย ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ ในการหาค่าของ เลขยกกำลังและแสดง จำนวนในรูปสัญกรณ์		- 4×4 เขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้เป็น 4^2 โดยมี 4 เป็นฐาน และ 2 เป็นเลขชี้กำลัง - $2 \times 2 \times 2 \times 2$ เขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้เป็น 2^4 โดยมี 2 เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง - $(-4) \times (-4)$ เขียนให้อยู่ในรูป เลขยกกำลังได้เป็น $(-4)^2$ โดยมี -4 เป็นฐาน และ 2 เป็นเลขชี้กำลัง - $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$ เขียนให้ อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็น $(-2)^4$ โดยมี -2 เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง] ● ถ้า a คูณกันทั้งหมด n ตัว จะเขียน ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร			กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ 2.4 แบบ ประเมิน สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน 2.5 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
วิทยาศาสตร์ ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการหาค่าของ เลขยกกำลังและแสดง จำนวนในรูปสัญกรณ์ วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	ขั้นสอน (20 นาที) 1. ครูแสดงความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อทบทวน ความหมายของเลขยกกำลัง ดังนี้ บทนิยาม เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็ม บวก เลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$ a^n อ่านว่า “a ยกกำลัง n” หรือ “a กำลัง n” หรือ “กำลัง n ของ a”	พร้อมทั้งระบุฐานและเลขชี้กำลัง [เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็น a^n โดยมี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง]	- PowerPoint		พึ่งประสงค์ของ ผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	2. ครูทบทวนบทนิยาม a^{-n} ดังนี้ บทนิยาม เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ จากนั้น ครูยกตัวอย่างจำนวนและใช้คำถามเพื่อให้นักเรียน หาค่าและทบทวนการใช้บทนิยาม a^{-n} ดังนี้ • 5^{-3} เขียนอยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ได้อย่างไร • $(-3)^{-4}$ เขียนอยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ได้อย่างไร	2. นักเรียนหาค่าของจำนวนและ ทบทวนการใช้บทนิยาม a^{-n} โดยตอบ คำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ • 5^{-3} เขียนอยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็มบวกได้อย่างไร $\left[\frac{1}{5^3}\right]$ • $(-3)^{-4}$ เขียนอยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างไร $\left[\frac{1}{(-3)^4}\right]$	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$7^6 \times 7^5 = 7^{6+5} = 7^{11}$ $(-1.5)^3 \times (-1.5)^4 = (-1.5)^{3+4} = (-1.5)^7$ 5. ครูทบทวนสมบัติของการหารเลขยกกำลังบนกระดาน ดังนี้ สมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \div a^n = a^{m-n}$ จากนั้น ครูยกตัวอย่างการหารเลขยกกำลัง ให้นักเรียนหา ผลหารในรูปเลขยกกำลัง เพื่อทบทวนการใช้สมบัติของ การหารเลขยกกำลัง ดังนี้ $(-4)^7 \div (-4)^5 = (-4)^{7-5} = (-4)^2$ $\left(\frac{3}{5}\right)^2 \div \left(\frac{3}{5}\right)^7 = \left(\frac{3}{5}\right)^{2-7} = \left(\frac{3}{5}\right)^{-5}$	5. นักเรียนหาผลหารในรูปเลขยกกำลัง เพื่อทบทวนการใช้สมบัติของการหาร เลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ในขณะที่ครูยกตัวอย่าง	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. ครูทบทวนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ดังนี้ สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม จากนั้น ครูยกตัวอย่างการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อทบทวนการใช้สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ดังนี้ • 12,500,000,000 เขียนแทนด้วย 1.25×10^{10} • 0.00000034 เขียนแทนด้วย 3.4×10^{-7}	6. นักเรียนทบทวนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยตอบคำถามของครูในขณะครูยกตัวอย่าง	- PowerPoint		
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมจับกลุ่มจำนวน เพื่อทบทวนบทนิยามและสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลัง โดยมีขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้	1. นักเรียนรับบัตรจับกลุ่มจำนวน คนละ 1 ใบ แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการทำกิจกรรม	- PowerPoint	- บัตรจับกลุ่มจำนวน 30 ใบ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	1) แจกบัตรจับกลุ่มจำนวนให้นักเรียนคนละ 1 ใบ 2) ให้นักเรียนหาค่าของจำนวนบนบัตรที่ได้รับ 3) ให้นักเรียนจับกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับบัตรที่มีจำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากัน 4) ให้นักเรียนพูดคุยกับเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับวิธีคิดในการหาค่าของจำนวนที่ได้รับ แล้วเขียนคำตอบและวิธีคิดในการหาค่าจำนวนทุกจำนวนลงในสมุดของตนเอง จากนั้น ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอจำนวนและวิธีคิดหน้าชั้นเรียน โดยครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ 2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบทวนเลขยกกำลัง โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำ	จากนั้นนักเรียนนำเสนอจำนวนและวิธีคิดหน้าชั้นเรียน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบทวนเลขยกกำลัง หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู จากนั้น	- PowerPoint	-แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบทวนเลขยกกำลัง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	แบบฝึกหัด จากนั้นครูเฉลยใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนช่วยกัน บอกคำตอบที่ได้	นักเรียนร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบ ของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลย			
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปบทนิยามและสมบัติต่าง ๆ ของ เลขยกกำลัง ดังนี้ เราสามารถเขียนจำนวนที่อยู่ในรูปการคูณกันของจำนวนที่ ซ้ำกัน ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้ จากนั้นครูใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนช่วยกันสรุปบทนิยามของเลขยกกำลังด้วยตนเอง ดังนี้ • a^n มีความหมายว่าอย่างไร • เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนลบ เช่น a^{-n} เขียนอยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ได้อย่างไร • เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 ถ้าเลขชี้กำลังเท่ากับ 0 เลขยกกำลังนั้นจะมีค่าเท่ากับ เท่าใด	นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับบทนิยาม และสมบัติของเลขยกกำลัง โดยตอบ คำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ • a^n มีความหมายว่าอย่างไร [a คูณกัน ทั้งหมด n ตัว] • เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนลบ เช่น a^{-n} เขียนอยู่ใน รูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม บวกได้อย่างไร $\left[\frac{1}{a^n}\right]$ • เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวน ใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 ถ้าเลขชี้กำลัง	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เลขยกกำลังเป็นจำนวนจึงสามารถนำมาคูณหรือหารกันได้ ถ้าเลขยกกำลังมีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน สามารถใช้สมบัติของ การคูณหรือการหารเลขยกกำลังในการหาผลคูณหรือผลหารได้ สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \times a^n = a^{m+n}$ สมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \div a^n = a^{m-n}$	เท่ากับ 0 เลขยกกำลังนั้นจะมีค่า เท่ากับเท่าใด [1]			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) บัตรจับกลุ่มจำนวน
- 2) แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบพวนเลขยกกำลัง
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) บัตรจับกลุ่มจำนวน
- 2) แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบพวนเลขยกกำลัง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถ 1) หาค่าของเลขยกกำลังและใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหา 2) เขียนจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	ตรวจผลงานจาก แบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน แสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง รวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาค่า ของเลขยกกำลังและแสดงจำนวน ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์อย่าง เป็นระบบ โดยอธิบายผ่านการพูด และเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1 และ 1.1.3)	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	- แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “พอใช้”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ผ่าน”

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินงาน

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน									รวม
		ความสะอาด เรียบร้อย			เนื้อหา			เวลา			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	

เกณฑ์การตัดสิน

7 – 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4 – 6 คะแนน หมายถึง ดี

ต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลการปฏิบัติงานของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		มีความมุ่งมั่นในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวน ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		แสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง รวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยอธิบายผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1 และ 1.1.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
แสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง รวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยอธิบายผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	พูดและเขียนแสดงแนวคิดในการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้ภาษาของตนเองรวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ	หาคำตอบของการหาค่าของเลขยกกำลังและแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้ภาษาของตนเองรวมทั้งภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถพูดและเขียนแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบแนวคิดในการหาค่าของเลขยกกำลังและการแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ แต่ไม่สามารถพูดและเขียนแสดงแนวคิดนั้นเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความ เพียรพยายามในการเรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : คู่มือคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

บัตรจับกลุ่มจำนวน 30 ใบ

กลุ่มของบัตรจับกลุ่มจำนวนที่จำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากับ 1 ได้แก่



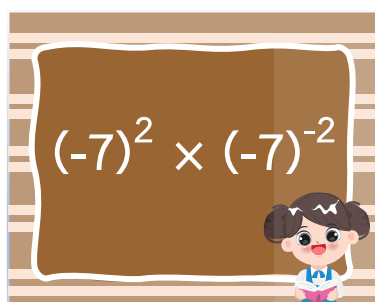
$$(-1)^6$$



$$(-3)^0$$



$$2^8 \div 2^8$$

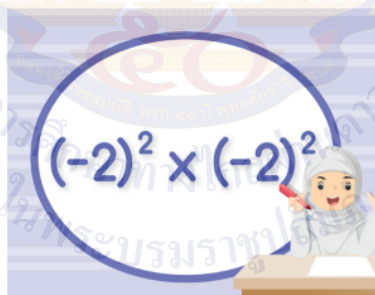


$$(-7)^2 \times (-7)^{-2}$$

กลุ่มของบัตรจับกลุ่มจำนวนที่จำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากับ 16 ได้แก่



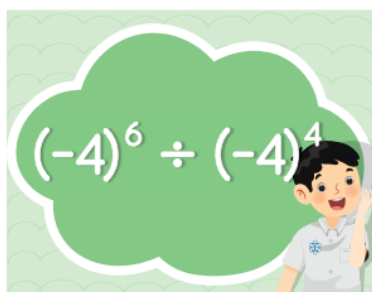
$$4^2$$



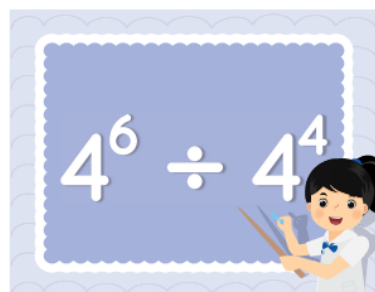
$$(-2)^2 \times (-2)^2$$



$$2^4$$



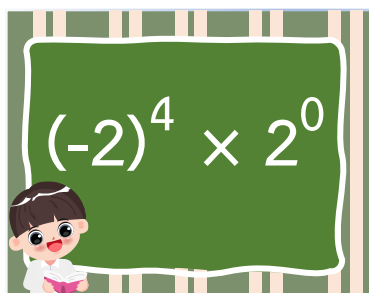
$$(-4)^6 \div (-4)^4$$



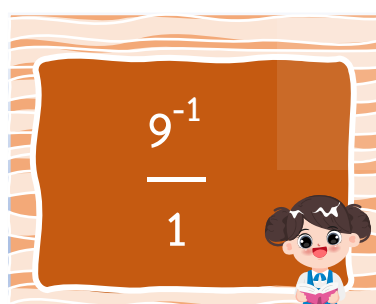
$$4^6 \div 4^4$$



$$(-2)^4$$



กลุ่มของบัตรจับกลุ่มจำนวนที่จำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{9}$ ได้แก่



กลุ่มของบัตรจับกลุ่มจำนวนที่จำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากับ $-\frac{1}{9}$ ได้แก่



กลุ่มของบัตรจับกลุ่มจำนวนที่จำนวนบนบัตรมีค่าเท่ากับ 625 ได้แก่



$$25^2$$



$$5^4$$



$$(-5)^4$$



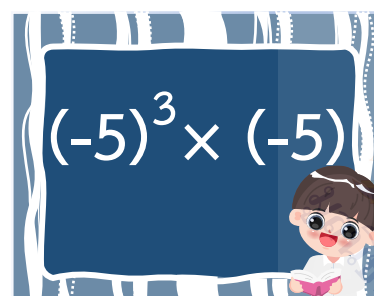
$$(-25)^2$$



$$(-5)^2 \times 5^2$$



$$(-5)^5 \div (-5)$$



$$(-5)^3 \times (-5)$$



$$5^5 \div 5$$

การศึกษาทางไกลผ่าน
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบพวนเลขยกกำลัง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

1) $6^{-4} \times 6^5 \times 6^{-1}$ =

2) $64 \times 2^4 \times (-2)^{-3}$ =

3) $\left(-\frac{2}{5}\right)^4 \times \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^0$ =

4) $96 \times 2^{-3} \times (192)^{-1}$ =

2. จงหาผลลัพธ์

1) $(3^5 \times 3^{-2} \times 3^2) \div 3^4$ =

2) $(2.4 \times 10^{-3}) \div (8 \times 10^5)$ =

3. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

1) 290,000,000,000 =

2) 0.0000000073 =

3) 52.2×10^{-4} =

4) 0.047×10^7 =

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง ทบพวนเลขยกกำลัง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำเนินการของเลขยกกำลัง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลลัพธ์ต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

$$1) 6^{-4} \times 6^5 \times 6^{-1} = \frac{6^5}{(6^4 \times 6)} = 6^0 \text{ หรือ } 1^n \text{ เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนเต็ม}$$

$$2) 64 \times 2^4 \times (-2)^{-3} = \frac{(-2)^6 \times (-2)^4}{(-2)^3} = (-2)^7$$

$$3) \left(-\frac{2}{5}\right)^4 \times \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^0 = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)^4 \times 1}{\left(\frac{2}{5}\right)^2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 \text{ หรือ } \left(-\frac{2}{5}\right)^2$$

$$4) 96 \times 2^{-3} \times (192)^{-1} = \frac{(3 \times 2^5) \times 2^{-3} \times (3 \times 2^6)^{-1}}{2^3 \times (3 \times 2^6)} = \frac{1}{2^4} = 2^{-4}$$

2. จงหาผลลัพธ์

$$1) (3^5 \times 3^{-2} \times 3^2) \div 3^4 = \frac{3^5 \times 3^2}{3^2 \times 3^4} = 3$$

$$2) (2.4 \times 10^{-3}) \div (8 \times 10^5) = \frac{2.4}{8 \times 10^3 \times 10^5} = \frac{0.3}{10^8} = 0.3 \times 10^{-8} = 3 \times 10^{-9}$$

3. จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

$$1) 290,000,000,000 = 2.9 \times 10^{11}$$

$$2) 0.00000000073 = 7.3 \times 10^{-9}$$

$$3) 52.2 \times 10^{-4} = 5.22 \times 10^{-3}$$

$$4) 0.047 \times 10^7 = 4.7 \times 10^5$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม. 2/1

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มีสมบัติ เช่นเดียวกับกรณีที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยผลคูณจะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้นและ เลขชี้กำลังของผลคูณจะเท่ากับผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้/ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

2) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 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 การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณ พร้อม ทั้งอธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่าง เป็นระบบและแสดง แนวคิดในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวน เต็ม โดยผ่านการพูดและ เขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนบทนิยามและสมบัติของการคูณและการหาร เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยอาจใช้ คำถามในการทบทวนบทนิยามและสมบัติต่อไปนี้ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก 1) $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$ 2) $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$; เมื่อ $a \neq 0$ 3) $a^0 = 1$; เมื่อ $a \neq 0$ 4) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ 5) $a^m \div a^n = a^{m-n}$; เมื่อ $a \neq 0$	นักเรียนทบทวนบทนิยามและสมบัติของ การคูณและการหารเลขยกกำลัง เมื่อ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยร่วม บอกบทนิยามและสมบัติที่ได้เรียน มาแล้ว	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรมการ เรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน 2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ
	ขั้นสอน (15 นาที) 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการคูณเลขยกกำลัง เพื่อนำไปสู่ ความเข้าใจเรื่องสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง โดยครูนำ นักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง	1. นักเรียนทำกิจกรรมการคูณ โดยตอบ คำถามของครูในขณะที่ยกครูนำนักเรียน	- PowerPoint	- ใบ กิจกรรม 1 :	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2.1.2) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ตอนที่ 1 ข้อ 1 แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าโจทย์ดังกล่าวเป็นการคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ ซึ่งเราสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงและขยายไปสู่สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ ดังนี้ ข้อที่ 1 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^8 \times a^{-2}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $a^8 \times a^{-2} = a^8 \times \frac{1}{a^2}$ $= \frac{a^8}{a^2}$ $= a^{8-2}$ $= a^6$ ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ เราสามารถใช้อนุพัทธ์ของการคูณเลขยกกำลังในการหาผลคูณได้หรือไม่ เพราะเหตุใด	แก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ - เราสามารถใช้อนุพัทธ์ของการคูณเลขยกกำลังในการหาผลคูณได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ไม่ได้ เพราะสมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่ได้เรียนมาแล้วใช้สำหรับเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกเท่านั้น] - เนื่องจาก a^{-2} เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ หากเราต้องการเขียน a^{-2} ให้อยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกจะต้องใช้บทนิยามหรือสมบัติใด และเขียนได้เป็นอย่างไร		การคูณเลขยกกำลัง	กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 2.4 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 2.5 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
1.นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม 2.นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลคูณของเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- เนื่องจาก a^{-2} เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ หากเราต้องการเขียน a^{-2} ให้อยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จะต้องใช้บทนิยามหรือสมบัติใด และเขียนได้เป็นอย่างไร $a^8 \times \frac{1}{a^2}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนหรือในรูปการหารได้อย่างไร - จาก $\frac{a^8}{a^2}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด	[ใช้บทนิยาม a^{-n} ซึ่งจะเขียนได้เป็น $\frac{1}{a^n}$] $a^8 \times \frac{1}{a^2}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนหรือในรูปการหารได้อย่างไร [นำตัวเศษคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน จะได้เป็น $\frac{a^8}{a^2}$] - จาก $\frac{a^8}{a^2}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด [เขียนได้เป็น a^6 โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	2. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 2 ดังนี้ ข้อที่ 2 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^0 \times a^{-5}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $a^0 \times a^{-5} = 1 \times a^{-5} = a^{-5}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ จาก $a^0 \times a^{-5}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลคูณของเลขยกกำลังอย่างไร 3. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 3 ดังนี้ ข้อที่ 3 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^{-3} \times a^{-7}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง	2. นักเรียนทำกิจกรรมการคูณเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครูในขณะที่ยกนนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 2 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ จาก $a^0 \times a^{-5}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลคูณของเลขยกกำลังอย่างไร [ใช้บทนิยาม a^0 ซึ่ง $a^0 = 1$ จะได้ว่า $1 \times a^{-5}$ ซึ่งเท่ากับ a^{-5}] 3. นักเรียนทำกิจกรรมการคูณ โดยตอบคำถามของครูในขณะที่ยกนนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 1 : การคูณ	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง	
			- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	วิธีทำ $a^{-3} \times a^{-7} = \frac{1}{a^3} \times \frac{1}{a^7}$ $= \frac{1}{a^{10}}$ $= a^{-10}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ - จาก $a^{-3} \times a^{-7}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการเขียน a^{-3} และ a^{-7} ให้อยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และเขียนได้อย่างไร $\frac{1}{a^3} \times \frac{1}{a^7}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนหรือในรูปการหารได้อย่างไร $\frac{1}{a^{10}}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็นอย่างไร โดยใช้บทนิยามหรือสมบัติใด	เลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 3 ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ - จาก $a^{-3} \times a^{-7}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการเขียน a^{-3} และ a^{-7} ให้อยู่ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และเขียนได้อย่างไร [ใช้บทนิยาม a^{-n} ในการเขียน a^{-3} ให้อยู่ในรูป $\frac{1}{a^3}$ และเขียน a^{-7} ให้อยู่ในรูป $\frac{1}{a^7}$] $\frac{1}{a^3} \times \frac{1}{a^7}$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเศษส่วนหรือในรูปการหารได้อย่างไร [นำตัวเศษคูณกับตัวเศษได้ 1 และตัวส่วนคูณกับตัวส่วนใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง จะ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูให้นักเรียนจับคู่ เพื่อทำใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 โดยครูให้นักเรียนนำผลที่ได้จากตารางในข้อ 1 เติมลงในตารางในข้อ 2 โดยครูกำหนดว่า a^m เป็นตัวตั้ง และ a^n เป็นตัวคูณ เพื่อความชัดเจนในการสื่อสาร จากนั้น ครูให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของผลคูณ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง และเลขชี้กำลังของตัวคูณ และให้นักเรียนแต่ละคู่สร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับ	ได้ a^{10} ดังนั้น เขียนในรูปเศษส่วนได้เป็น $\frac{1}{a^{10}}$] $\frac{1}{a^{10}}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็นอย่างไร โดยใช้บทนิยามหรือสมบัติใด [ใช้บทนิยาม a^{-n} ในการเขียน $\frac{1}{a^{10}}$ให้อยู่ในรูป a^{-10}] 4. นักเรียนจับคู่ เพื่อทำใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 โดยนำผลที่ได้จากตารางในข้อ 1 เติมลงในตารางในข้อ 2 แล้วสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของผลคูณ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง และเลขชี้กำลังของตัวคูณ	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 และ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ความสัมพันธ์โดยใช้ภาษาของตนเองลงในใบกิจกรรม 1 ตอนที่ 3 5. ครูนำนักเรียนสรุปข้อความคาดการณ์ที่สมบูรณ์อีกครั้ง โดยให้นักเรียนสังเกตจากข้อที่ 1-3 แล้วแสดงข้อความคาดการณ์บนกระดาน ดังนี้ “ถ้าฐานของเลขยกกำลังที่คูณกันเป็นจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม แล้วผลคูณที่ได้สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเต็ม และมีเลขชี้กำลังเป็นผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ ซึ่งเป็นไปตามสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง” จากนั้น ครูสรุปว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้นั้นเป็นไปตามสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม พร้อมแสดงสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง แล้วให้นักเรียนบันทึกลงในใบกิจกรรม 1 ตอนที่ 3 ดังนี้	จากนั้นสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์โดยใช้ภาษาของตนเองลงในใบกิจกรรม 1 ตอนที่ 3 5. นักเรียนตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของตนเองและข้อความคาดการณ์ที่ครูแสดงบนกระดานอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นักเรียนเขียนสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ลงในใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 3	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 1 : การคูณเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 และ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $a^m \times a^n = a^{m+n}$ 6. ครูยกตัวอย่างการคูณเลขยกกำลังเพิ่มเติมบนกระดาน แล้วใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ๆ โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ ดังนี้ • $7^{-4} \times 7^8$ เท่ากับเท่าใด • $5^0 \times 5^{-3}$ เท่ากับเท่าใด • $6^{-1} \times 6^{-8}$ เท่ากับเท่าใด ทั้งนี้ ครูอาจอธิบายคำตอบเพิ่มเติมว่า ฐานเป็นจำนวนใด และเลขชี้กำลังของผลคูณเกิดจากจำนวนใดบวกกัน	6. นักเรียนฝึกใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยตอบคำถามของครูอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • $7^{-4} \times 7^8$ เท่ากับเท่าใด [7⁴] • $5^0 \times 5^{-3}$ เท่ากับเท่าใด [5⁻³] • $6^{-1} \times 6^{-8}$ เท่ากับเท่าใด [6⁻⁹]	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	7. ครูแสดงตัวอย่างการคูณเลขยกกำลัง แล้วใช้คำถาม เพื่อให้ นักเรียนใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม ดังนี้ ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณ $5^{-10} \times 25$ ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $5^{-10} \times 25 = 5^{-10} \times 5^2$ $= 5^{-10+2}$ $= 5^{-8}$ ตอบ 5^{-8} ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • เราสามารถใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มหาผลคูณได้เลยหรือไม่ • 25 เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • จากคำตอบข้างต้น นักเรียนจะเลือกฐานของ เลขยกกำลังเป็น 5 หรือ -5	7. นักเรียนฝึกใช้สมบัติของการคูณ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม โดยตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • เราสามารถใช้สมบัติของการคูณ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็มหาผลคูณได้เลยหรือไม่ [ยังไม่ได้ เพราะฐานของ เลขยกกำลังที่คูณกันยังไม่เป็น จำนวนเดียวกัน] • 25 เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ได้อย่างไร $[5^2$ หรือ $(-5)^2$] • จากคำตอบข้างต้น นักเรียนจะ เลือกฐานของเลขยกกำลังเป็น 5 หรือ -5 [5 เนื่องจากสมบัติของ	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จาก $5^{-10} \times 5^2$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลคูณของเลขยกกำลังอย่างไร	การคูณเลขยกกำลัง ฐานของเลขยกกำลังที่คูณกันต้องเป็นจำนวนเดียวกัน] จาก $5^{-10} \times 5^2$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลคูณของเลขยกกำลังอย่างไร [ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า 5^{-10+2} ซึ่งเท่ากับ 5^{-8}]			
	ขั้นปฏิบัติ (25 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำแบบฝึกหัด จากนั้น	นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู	- PowerPoint	- แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สมบัติของการคูณ	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้	นักเรียนร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลยบนกระดาน		เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $a^m \times a^n = a^{m+n}$ โดยครูอธิบายว่า ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เราสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ และเราได้ทำกิจกรรมขยายความคิด และทราบว่า สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สามารถใช้หาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้เช่นกัน	นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	- PowerPoint		

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
- 2) แบบฝึกหัด 2 : สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การคูณของเลขยกกำลัง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
- 2) แบบฝึกหัด 2 : สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	ตรวจผลงานจากใบกิจกรรมและแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1. นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น	- สังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

ในการหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลัง ของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณ พร้อม ทั้งอธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบ และแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูด และเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)	- สังเกตพฤติกรรมการ การเรียนรู้	- แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “พอใช้”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ผ่าน”

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงผลพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และมีความมุ่งมั่นในการหาผลคูณของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณของเลขยกกำลัง

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบ และแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณ พร้อม ทั้งอธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็น ระบบและแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม โดยผ่าน การพูดและเขียนเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น รวมไปถึงแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณได้ และสามารถพูดหรือ เขียนความสัมพันธ์นั้น ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ แต่ยัง ไม่สมบูรณ์ รวมไปถึงหา คำตอบของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ สามารถพูดและเขียน แสดงแนวคิดให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณและผลคูณ แต่ไม่ สามารถพูดและเขียน ความสัมพันธ์นั้นได้ รวมไปถึงทราบแนวคิด ในการแก้ปัญหา แต่ไม่ สามารถพูดหรือเขียน แสดงแนวคิดเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความ เพียรพยายามในการเรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

10. บันทึกผลหลังสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

ความสำเร็จ

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อจำกัดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และข้อเสนอแนะ/แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

*หมายเหตุ : คู่มือคำถามการบันทึกผลหลังสอนสำหรับครูในภาคผนวก ค

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

11. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจ

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1  ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลคูณของการคูณเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลคูณ $a^m \times a^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลคูณลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	การคูณเลขยกกำลัง	ผลคูณในรูปเลขยกกำลัง
1	$a^8 \times a^{-2}$	
2	$a^0 \times a^{-5}$	
3	$a^{-3} \times a^{-7}$	

ตอนที่ 2  จากตารางในตอนต้นที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ข้อที่	การคูณเลขยกกำลัง	ผลคูณในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของตัวตั้ง	เลขชี้กำลังของตัวคูณ	เลขชี้กำลังของผลคูณ
1	$a^8 \times a^{-2}$				
2	$a^0 \times a^{-5}$				
3	$a^{-3} \times a^{-7}$				

ตอนที่ 3

จากตารางในตอนที่ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

ข้อความคาดการณ์



สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1  ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลคูณของการคูณเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลคูณ $a^m \times a^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลคูณลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	การคูณเลขยกกำลัง	ผลคูณในรูปเลขยกกำลัง
1	$a^8 \times a^{-2}$	a^6
2	$a^0 \times a^{-5}$	a^{-5}
3	$a^{-3} \times a^{-7}$	a^{-10}

ตอนที่ 2  จากตารางในตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ข้อที่	การคูณเลขยกกำลัง	ผลคูณในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของตัวตั้ง	เลขชี้กำลังของตัวคูณ	เลขชี้กำลังของผลคูณ
1	$a^8 \times a^{-2}$	a^6	8	-2	6
2	$a^0 \times a^{-5}$	a^{-5}	0	-5	-5
3	$a^{-3} \times a^{-7}$	a^{-10}	-3	-7	-10

ตอนที่ 3

จากตารางในตอนี่ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

ข้อความคาดการณ์

ตัวอย่างคำตอบ

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เลขชี้กำลังของของผลคูณจะเท่ากับผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เลขชี้กำลังของผลคูณจะเท่ากับผลบวกของเลขชี้กำลังของจำนวนที่นำมาคูณกัน

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน ผลคูณจะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลคูณจะเท่ากับผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ



สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลคูณ $4^5 \times 5^0 \times 4^7$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาผลคูณ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \times (0.5)^{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาผลคูณ 81×3^{-5} ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงหาผลลัพธ์ $a^{10} \times a^{-3} \times a^2$ เมื่อ $a \neq 0$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงหาผลลัพธ์ $3^7 \times a^{-3} \times 3^{-5} \times a^{-2}$ เมื่อ $a \neq 0$

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงหาผลคูณ $(-3)^5 \times (-81) \times 3^3$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่อง สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลคูณ $4^5 \times 5^0 \times 4^7$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } 4^5 \times 5^0 \times 4^7 &= 4^5 \times 1 \times 4^7 \\ &= 4^{5+7} \\ &= 4^{12}\end{aligned}$$

ตอบ 4^{12}

2. จงหาผลคูณ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \times (0.5)^{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \times (0.5)^{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \times (0.5)^{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{(-3)+(-2)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-5} \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-5+4} \\ &= \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}\end{aligned}$$

ตอบ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

3. จงหาผลคูณ 81×3^{-5} ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } 81 \times 3^{-5} &= 3^4 \times 3^{-5} \\ &= 3^{4+(-5)} \\ &= 3^{-1}\end{aligned}$$

ตอบ 3^{-1}

4. จงหาผลลัพท์ $a^{10} \times a^{-3} \times a^2$ เมื่อ $a \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } a^{10} \times a^{-3} \times a^2 &= a^{10+(-3)} \times a^2 \\ &= a^7 \times a^2 \\ &= a^{7+2} \\ &= a^9 \end{aligned}$$

ตอบ a^9

5. จงหาผลลัพท์ $3^7 \times a^{-3} \times 3^{-5} \times a^{-2}$ เมื่อ $a \neq 0$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 3^7 \times a^{-3} \times 3^{-5} \times a^{-2} &= (3^7 \times 3^{-5}) \times (a^{-3} \times a^{-2}) \\ &= 3^2 \times a^{-5} \\ &= 9a^{-5} \end{aligned}$$

ตอบ $9a^{-5}$

6. จงหาผลคูณ $(-3)^{-5} \times (-81) \times 3^3$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } (-3)^{-5} \times (-81) \times 3^3 &= (-3)^{-5} \times [3 \times (-3)^3] \times 3^3 \\ &= (-3)^{-5+3} \times 3^{1+3} \\ &= (-3)^{-2} \times 3^4 \\ &= (-3)^{-2} \times (-3)^4 \\ &= (-3)^{-2+4} \\ &= (-3)^2 \end{aligned}$$

$-81 = 3 \times (-27) = 3 \times (-3)^3$

ตอบ $(-3)^2$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง	
รหัสวิชา ค22101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- ตัวชี้วัด ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม มีสมบัติเช่นเดียวกับกรณีที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยผลหารที่ได้จะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของการหารเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

1) นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

2) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อมทั้งอธิบายและ เรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่าง เป็นระบบและแสดง แนวคิดในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวน เต็ม โดยผ่านการพูดและ เขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนสมบัติของการหารเลขยกกำลัง โดยใช้คำถาม ดังนี้ - การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน โดยฐานนั้นต้องไม่เท่ากับศูนย์ และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เราจะหาเลขชี้กำลังของผลหารได้อย่างไร - นักเรียนคิดว่า เราสามารถหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เมื่อเลขชี้กำลังเป็น 0 และจำนวนเต็มลบ โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลังได้หรือไม่ จากนั้น ครูแนะนำนักเรียนว่า นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบของตนเองได้จากการทำกิจกรรมต่อไปนี้	นักเรียนทบทวนสมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ - การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน โดยฐานนั้นต้องไม่เท่ากับศูนย์ และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เราจะหาเลขชี้กำลังของผลหารได้อย่างไร [เลขชี้กำลังของผลหารหาได้จาก การนำเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วย เลขชี้กำลังของตัวหาร] - นักเรียนคิดว่า เราสามารถหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐาน	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน 2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
2.1.2) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถหา ผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสาร และสื่อความหมายโดย ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการ หาผลหารของเลขยก กำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม	ขั้นสอน (20 นาที) 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมการหารเลขยกกำลัง เพื่อนำไปสู่ ความเข้าใจเรื่องสมบัติของการหารเลขยกกำลัง โดยครูนำ นักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าโจทย์ดังกล่าวเป็นการหาร ของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ ซึ่งเรา สามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงและขยายไปสู่สมบัติของ การหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ ดังนี้ ข้อที่ 1 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^7 \div a^{-3}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $a^7 \div a^{-3} = a^7 \div \frac{1}{a^3}$	เป็นจำนวนเดียวกัน เมื่อเลขชี้กำลัง เป็น 0 และจำนวนเต็มลบ โดยใช้ สมบัติของการหารเลขยกกำลังได้ หรือไม่ [คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน] 1. นักเรียนทำกิจกรรมการหาร โดยตอบ คำถามของครูในขณะทีครูนำนักเรียน แก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหาร เลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 1 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ เราสามารถใช้สมบัติของการหาร เลขยกกำลังในการหาผลหารได้ หรือไม่ เพราะเหตุใด ไม่ได้ เพราะ สมบัติการหารของเลขยกกำลังที่ได้	- PowerPoint	- ใบ กิจกรรม 2 : การหาร เลขยกกำลัง ตอนที่ 1	กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ 2.4 แบบ ประเมิน สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน 2.5 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม 1. นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่าง หลาย ๆ กรณีของการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	$= a^7 \times a^3$ $= a^{7+3}$ $= a^{10}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ - เราสามารถใส่สมบัติของการหารเลขยกกำลังในการหาผลหารได้หรือไม่ เพราะเหตุใด - จาก $a^7 \div a^{-3}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร $a^7 \div \frac{1}{a^3}$ เป็นการหารเศษส่วนต้องทำอย่างไร $a^7 \times a^3$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด	เรียนมาแล้ว ใช้สำหรับเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกเท่านั้น] - จาก $a^7 \div a^{-3}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร [ใช้บทนิยาม a^{-n} ในการเขียน a^{-3} ให้อยู่ในรูป $\frac{1}{a^3}$] $a^7 \div \frac{1}{a^3}$ เป็นการหารเศษส่วนต้องทำอย่างไร [เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณ แล้วกลับตัวส่วนเป็นตัวเศษ และกลับตัวเศษเป็นตัวส่วน จะได้ $a^7 \times a^3$] $a^7 \times a^3$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้			ฟังประสงค์ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	2. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 2 ดังนี้ ข้อที่ 2 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^{-4} \div a^0$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $a^{-4} \div a^0 = a^{-4} \div 1 = a^{-4}$ ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ $a^{-4} \div a^0$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร 3. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 3 ดังนี้	บทนิยามหรือสมบัติใด [เขียนได้เป็น a^{10} โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง] 2. นักเรียนทำกิจกรรมการหารเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครูในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 2 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ $a^{-4} \div a^0$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร [ใช้บทนิยาม a^0 ซึ่ง $a^0 = 1$ จะได้ว่า $a^{-4} \times 1$ ซึ่งเท่ากับ a^{-4}] 3. นักเรียนทำกิจกรรมการหารเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครูใน	- PowerPoint - PowerPoint	- ใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 - ใบกิจกรรม 2 : การหาร	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ข้อที่ 3 กำหนด a เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0 จงเขียน $a^{-5} \div a^{-7}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $a^{-5} \div a^{-7} = \frac{1}{a^5} \div \frac{1}{a^7}$ $= \frac{1}{a^5} \cdot \frac{a^7}{1}$ $= \frac{a^7}{a^5}$ $= a^2$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ - จาก $a^{-5} \div a^{-7}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร $\frac{1}{a^5} \div \frac{1}{a^7}$ เป็นการหารด้วยเศษส่วน ต้องทำอย่างไร $\frac{a^7}{a^5}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็นอย่างไร โดยใช้บทนิยามหรือสมบัติใด	ขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 1 ข้อ 3 ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ - จาก $a^{-5} \div a^{-7}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลัง และทำอย่างไร [ใช้บทนิยาม a^{-n} ในการเขียน a^{-5} ให้อยู่ในรูป $\frac{1}{a^5}$ และเขียน a^{-7} ให้อยู่ในรูป $\frac{1}{a^7}$] $\frac{1}{a^5} \div \frac{1}{a^7}$ เป็นการหารด้วยเศษส่วน ต้องทำอย่างไร [เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณ แล้วกลับตัวส่วนเป็นตัวเศษ		เลขยกกำลัง ตอนที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูให้นักเรียนจับคู่ เพื่อทำใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 โดยครูให้นักเรียนนำผลที่ได้จากตารางในข้อ 1 เติมลงในตารางในข้อ 2 โดยครูกำหนดว่า a^m เป็นตัวตั้ง และ a^n เป็นตัวหาร เพื่อความชัดเจนในการสื่อสาร จากนั้น ครูให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของผลหาร เลขชี้กำลังของตัวตั้ง และเลขชี้กำลังของตัวหาร และให้นักเรียนแต่ละคู่สร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับ	และกลับตัวเศษเป็นส่วน จะได้ $\frac{1}{a^5} \times a^7 \text{ หรือเท่ากับ } \frac{a^7}{a^5}$ • $\frac{a^7}{a^5}$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เป็นอย่างไร โดยใช้ทฤษฎีบทหรือสมบัติใด [เขียนได้เป็น a^2 โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง] 4. นักเรียนจับคู่ เพื่อทำใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 2 โดยนำผลที่ได้จากตารางในข้อ 1 เติมลงในตารางในข้อ 2 แล้วสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของผลหาร เลขชี้กำลังของตัวตั้ง และเลขชี้กำลังของตัวหาร จากนั้นสร้างข้อความคาดการณ์	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง ตอนที่ 2	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ความสัมพันธ์โดยใช้ภาษาของตนเองลงในใบกิจกรรม 2 ตอนที่ 3 5. ครูนำนักเรียนสรุปข้อความคาดการณ์ที่สมบูรณ์อีกครั้ง โดยให้นักเรียนสังเกตจากข้อที่ 1-3 แล้วเขียนข้อความคาดการณ์บนกระดาน ดังนี้ “การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ ผลหารที่ได้จะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร” นอกจากนี้ ครูควรระวังในการใช้ข้อความ “ผลต่างของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวหาร” และ “ผลลบของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวหาร” เนื่องจากข้อความดังกล่าวไม่สามารถระบุได้ชัดเจนว่าจำนวนใดเป็นตัวตั้งและจำนวนใดเป็นตัวลบ ซึ่งครูไม่จำเป็นต้องเน้นย้ำกับนักเรียน เพียงแต่ใช้ข้อความในการสรุปข้อความคาดการณ์ให้ถูกต้อง	เกี่ยวกับความสัมพันธ์โดยใช้ภาษาของตนเองลงในใบกิจกรรม 2 ตอนที่ 3 5. นักเรียนตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของตนเองและข้อความคาดการณ์ที่ครูเขียนบนกระดานอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จากนั้น ครูอธิบายว่า ผลที่ได้ตามมาจากบทนิยามนี้ คือ $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม 8. ครูยกตัวอย่างการหารเลขยกกำลัง แล้วใช้คำถามเพื่อให้ นักเรียนใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม ในการหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ๆ โดยไม่ต้องแสดง วิธีทำ ดังนี้ • $2^{-3} \div 2^0$ เท่ากับเท่าใด • $5^6 \div 5^{-2}$ เท่ากับเท่าใด • $(0.2)^{-1} \div (0.2)^{-5}$ เท่ากับเท่าใด ครูอาจอธิบายคำตอบเพิ่มเติมว่า ฐานเป็นจำนวนใด และ เลขชี้กำลังของผลหารเกิดจากจำนวนใดลบด้วยจำนวนใด ทั้งนี้ ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนระวังข้อผิดพลาดในการ คำนวณ เช่น การลบด้วยจำนวนลบ ควรเขียนแสดงการลบ ให้ชัดเจนก่อนการคำนวณ เพื่อลดข้อผิดพลาด	8. นักเรียนฝึกใช้สมบัติของการหาร เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม โดยตอบคำถามของครู อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ • $2^{-3} \div 2^0$ เท่ากับเท่าใด [2^{-3}] • $5^6 \div 5^{-2}$ เท่ากับเท่าใด [5^8] • $(0.2)^{-1} \div (0.2)^{-5}$ เท่ากับเท่าใด [$(0.2)^4$]	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	9. ครูแสดงตัวอย่างการหารเลขยกกำลัง แล้วใช้คำถาม เพื่อให้ นักเรียนใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม ดังนี้ ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลัพธ์ $\frac{125 \times 5^{-4}}{5^{-7} \times 5^{-2}}$ ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $\frac{125 \times 5^{-4}}{5^{-7} \times 5^{-2}} = \frac{5^3 \times 5^{-4}}{5^{-7} \times 5^{-2}}$ $= \frac{5^{-1}}{5^{-9}}$ $= 5^{-1 - (-9)}$ $= 5^8$ ตอบ 5^8 ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ - เราสามารถใช้อัตลักษณ์ของการหารเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มหาผลหารได้เลยหรือไม่ 125 เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร	9. นักเรียนฝึกใช้สมบัติของการหาร เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม โดยตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ - เราสามารถใช้อัตลักษณ์ของการหาร เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็มหาผลหารได้เลยหรือไม่ [ยังไม่ได้ เพราะฐานของ เลขยกกำลังที่หารกันยังไม่เป็น จำนวนเดียวกัน] 125 เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ได้อย่างไร $[5^3]$ - จาก $\frac{5^3 \times 5^{-4}}{5^{-7} \times 5^{-2}}$ นักเรียนจะใช้ บทนิยามหรือสมบัติใดในการหา ผลหารของเลขยกกำลังอย่างไร	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	จาก $\frac{5^3 \times 5^{-4}}{5^{-7} \times 5^{-2}}$ นักเรียนจะใช้บทนิยามหรือสมบัติใดในการหาผลหารของเลขยกกำลังอย่างไร	ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม จะได้ว่า $\frac{5^{-1}}{5^{-9}}$ ซึ่งเท่ากับ 5^8			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำแบบฝึกหัด จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้ (หากเวลาไม่พอ ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน)	นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู จากนั้นร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลย	- PowerPoint	-แบบฝึกหัด 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม สมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $a^m \div a^n = a^{m-n}$ โดยครูอธิบายว่า ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เราสามารถหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ และเราได้ทำกิจกรรมขยายความคิด และทราบว่า สมบัติของการหารเลขยกกำลัง สามารถใช้หาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้เช่นกัน	นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	- PowerPoint		

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง
- 2) แบบฝึกหัด 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบกิจกรรม 2 : การหารเลขยกกำลัง
- 2) แบบฝึกหัด 3 : สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	ตรวจผลงานจากใบกิจกรรมและแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) 1) นักเรียนทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

2) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการ หาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม			
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับ ผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลัง ของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบ และแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูด และเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมิน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “พอใช้”
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียร พยายามในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการ ทำงานให้แล้วเสร็จ	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ผ่าน”

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

คำชี้แจง สังเกตการทำงานและงานของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไป โดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณีของการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และมีความมุ่งมั่นในการหาผลหารของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบ และแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร พร้อม ทั้งอธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็น ระบบและแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม โดยผ่าน การพูดและเขียนเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหารได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น รวมไปถึงแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหารได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ แต่ยัง ไม่สมบูรณ์ รวมไปถึงหา คำตอบของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ สามารถพูดและเขียน แสดงแนวคิดให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร แต่ ไม่สามารถพูดและเขียน ความสัมพันธ์นั้นได้ รวมไปถึงทราบแนวคิด ในการแก้ปัญหา แต่ไม่ สามารถพูดและเขียน แสดงแนวคิดเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจได้อย่าง ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน			
		4.1.1 ตั้งใจเรียน			6.1.2 ตั้งใจและ			
		4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้			รับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	6

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 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

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1  ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลหารของการหารเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลหาร $a^m \div a^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลหารลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	การหารเลขยกกำลัง	ผลหารในรูปเลขยกกำลัง
1	$a^7 \div a^{-3}$	
2	$a^{-4} \div a^0$	
3	$a^{-5} \div a^{-7}$	

ตอนที่ 2  จากตารางในตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ข้อที่	การหารเลขยกกำลัง	ผลหารในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของตัวตั้ง	เลขชี้กำลังของตัวหาร	เลขชี้กำลังของผลหาร
1	$a^7 \div a^{-3}$				
2	$a^{-4} \div a^0$				
3	$a^{-5} \div a^{-7}$				

ตอนที่ 3

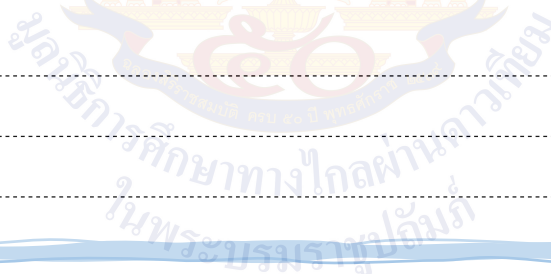


จากตารางในตอนี่ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

ข้อความคาดการณ์



สมบัติของการหารเลขยกกำลัง



เฉลยใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลหารของการหารเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลหาร $a^m \div a^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลหารลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	การหารเลขยกกำลัง	ผลหารในรูปเลขยกกำลัง
1	$a^7 \div a^{-3}$	a^{10}
2	$a^{-4} \div a^0$	a^{-4}
3	$a^{-5} \div a^{-7}$	a^2

ตอนที่ 2

จากตารางในตอนต้น 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ข้อที่	การหารเลขยกกำลัง	ผลหารในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของตัวตั้ง	เลขชี้กำลังของตัวหาร	เลขชี้กำลังของผลหาร
1	$a^7 \div a^{-3}$	a^{10}	7	-3	10
2	$a^{-4} \div a^0$	a^{-4}	-4	0	-4
3	$a^{-5} \div a^{-7}$	a^2	-5	-7	2

ตอนที่ 3



จากตารางในตอนที 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

ข้อความคาดการณ์

ตัวอย่างคำตอบ

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ ผลหารจะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน เลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน ผลหารจะเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนนั้น และเลขชี้กำลังของผลหารจะเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร



สมบัติของการหารเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลลัพธ์ $\frac{11^2 \times 11^7}{11^4 \times 11^5}$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาผลลัพธ์ $\frac{7^8 \times 11^0}{7^4}$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาผลลัพธ์ $\frac{3^5 \times 3^2}{27 \times 3^4}$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงหาผลลัพธ์ $\frac{64 \times (-2)^5}{(-2)^3 \times 2^4}$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงหาผลลัพธ์ $\frac{a^{-5} \times a^{10}}{a^3 \times a^{-7}}$ เมื่อ $a \neq 0$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงหาผลลัพธ์ $\frac{a^3 b^{-2}}{a^{-2} b^{-4}}$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่อง สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลัง
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จงหาผลลัพธ์ $\frac{11^2 \times 11^7}{11^4 \times 11^5}$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{11^2 \times 11^7}{11^4 \times 11^5} &= \frac{11^{2+7}}{11^{4+5}} \\ &= \frac{11^9}{11^9} \\ &= 11^{9-9} \\ &= 11^0 \\ &= 1 \end{aligned}$$

ตอบ 11^0 หรือ 1

2. จงหาผลลัพธ์ $\frac{7^8 \times 11^0}{7^{-4}}$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{7^8 \times 11^0}{7^{-4}} &= \frac{7^8 \times 1}{7^{-4}} \\ &= \frac{7^8}{7^{-4}} \\ &= 7^{8-(-4)} \\ &= 7^{12} \end{aligned}$$

ตอบ 7^{12}

3. จงหาผลลัพธ์ $\frac{3^{-5} \times 3^2}{27 \times 3^{-4}}$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \frac{3^{-5} \times 3^2}{27 \times 3^{-4}} &= \frac{3^{-5} \times 3^2}{3^3 \times 3^{-4}} \\ &= \frac{3^{-3}}{3^{-1}} \\ &= 3^{-3-(-1)} \\ &= 3^{-2} \end{aligned}$$

ตอบ 3^{-2}

4. จงหาผลลัพท์ $\frac{64 \times (-2)^5}{(-2)^3 \times 2^4}$ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \frac{64 \times (-2)^5}{(-2)^3 \times 2^4} &= \frac{2^6 \times (-2)^5}{(-2)^3 \times 2^4} \\
 &= \frac{(-2)^6 \times (-2)^5}{(-2)^3 \times (-2)^4} \\
 &= \frac{(-2)^{6+5}}{(-2)^{3+4}} \\
 &= \frac{(-2)^{11}}{(-2)^7} \\
 &= (-2)^{11-7} \\
 &= (-2)^4
 \end{aligned}$$

ตอบ $(-2)^4$

5. จงหาผลลัพท์ $\frac{a^{-5} \times a^{10}}{a^3 \times a^{-7}}$ เมื่อ $a \neq 0$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \frac{a^{-5} \times a^{10}}{a^3 \times a^{-7}} &= \frac{a^{-5+10}}{a^{3+(-7)}} \\
 &= \frac{a^5}{a^{-4}} \\
 &= a^{5-(-4)} \\
 &= a^9
 \end{aligned}$$

ตอบ a^9

6. จงหาผลลัพท์ $\frac{a^3b^{-2}}{a^{-2}b^{-4}}$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \frac{a^3b^{-2}}{a^{-2}b^{-4}} &= \frac{a^3b^{-2}}{a^{-2}b^{-4}} \\
 &= a^{3-(-2)} b^{(-2)-(-4)} \\
 &= a^5b^2
 \end{aligned}$$

ตอบ a^5b^2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง	
รหัสวิชา ค22101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- ตัวชี้วัด ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง สามารถอาศัยบทนิยามและสมบัติของการคูณ และการหารเลขยกกำลังในการหาค่าและนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถ

- เขียนเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ ให้อยู่ในรูป a^{mn}
- ใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถ

- สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
- เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้พินัยและสมบัติของการคุณและการหารเลขยกกำลังมาใช้
ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลัง
ของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหา
เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ
2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลัง และ เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและ เรียบเรียงความสัมพันธ์ นั้นอย่างเป็นระบบและ แสดงแนวคิดในการ แก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีฐานเป็น เลขยกกำลัง โดยผ่าน การพูดและเขียนเพื่อให้	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยครูแสดงจำนวน เพื่อให้นักเรียนพิจารณาประกอบการใช้คำถาม ดังนี้ a^4 มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง a^4 เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร	นักเรียนทบทวนความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ซึ่งแนวคำตอบดังนี้ a^4 มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [a เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง] a^4 เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร [a × a × a × a]	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบกิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบประเมินงาน 2.2 แบบประเมินทักษะ
	ขั้นสอน (20 นาที) 1. ครูแนะนำว่า $(2^3)^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยมี 2^3 เป็นฐานและ 4 เป็นเลขชี้กำลัง ซึ่งเราหาค่าของ $(2^3)^4$ ได้ โดยใช้ความหมายของเลขยกกำลังและสมบัติของการคูณ	1. นักเรียนทำความเข้าใจเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยระบุฐานและ	- PowerPoint		ประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ 1) เขียนเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ ให้อยู่ในรูป a^{mn} 2) ใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ 1) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษา	เลขยกกำลัง จากนั้นให้ครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนหาค่าของ $(2^3)^4$ ดังนี้ • $(2^3)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณที่มีฐานเป็น 2^3 ได้อย่างไร • $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3$ สามารถหาผลคูณได้อย่างไร • $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร 2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติของเลขยกกำลังเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 เพื่อให้	เลขชี้กำลัง แล้วตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • $(2^3)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณที่มีฐานเป็น 2^3 ได้อย่างไร $[2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3]$ • $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3$ สามารถหาผลคูณได้อย่างไร [ใช้สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง] • $2^3 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [2^{12}] 2. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครูในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจาก	- PowerPoint	- ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1	2.3 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 2.4 แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 2.5 แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง 2) เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของ	นักเรียนสังเกตว่าโจทย์ดังกล่าวสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงและขยายไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังได้ ดังนี้ ข้อที่ 1 จงหาผลลัพธ์ของ $(5^6)^3$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $(5^6)^3 = 5^6 \times 5^6 \times 5^6$ $= 5^{6+6+6}$ $= 5^{18}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ $(5^6)^3$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง $(5^6)^3$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร $5^6 \times 5^6 \times 5^6$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร	ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 1 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ $(5^6)^3$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง $(5^6)^3$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^n จะได้ $5^6 \times 5^6 \times 5^6$] $5^6 \times 5^6 \times 5^6$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง จะได้ 5^{18}] 5^{18} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็น			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เลขยกกำลัง คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	5^{18} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง 3. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 2 ดังนี้ ข้อที่ 2 จงหาผลลัพธ์ของ $(7^{-2})^4$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $(7^{-2})^4 = 7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2}$ $= 7^{(-2) + (-2) + (-2) + (-2)}$ $= 7^{-8}$ ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ $(7^{-2})^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง $(7^{-2})^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร	เลขชี้กำลัง [5 เป็นฐาน และ 18 เป็นเลขชี้กำลัง] 3. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 2 ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ $(7^{-2})^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [7⁻² เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง] $(7^{-2})^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร [โดยใช้พหุนิยาม a^n จะได้ $7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2}$]	- PowerPoint	- ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 2	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2}$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร 7^{-8} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง 4. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 3 ดังนี้ ข้อที่ 3 จงหาผลลัพธ์ของ $(11^{-5})^{-2}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $(11^{-5})^{-2} = \frac{1}{(11^{-5})^2} = \frac{1}{11^{-5} \times 11^{-5}} = \frac{1}{11^{-5}} \times \frac{1}{11^{-5}}$	$7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2} \times 7^{-2}$ สามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง จะได้ 7^{-8}] 7^{-8} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [7 เป็นฐาน และ -8 เป็นเลขชี้กำลัง] 4. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 3 ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ $(11^{-5})^{-2}$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็น	- PowerPoint	- ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 1 ข้อ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$= \frac{1}{11^{-10}}$ $= 11^{10}$ ในระหว่างเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • $(11^{-5})^{-2}$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง • $(11^{-5})^{-2}$ เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้อย่างไร • $(11^{-5})^{-2}$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร • $11^{-5} \times 11^{-5}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • จาก $\frac{1}{11^{-10}}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • 11^{10} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง	เลขชี้กำลัง $[11^{-5}$ เป็นฐาน และ -2 เป็นเลขชี้กำลัง] • $(11^{-5})^{-2}$ เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้อย่างไร • $(11^{-5})^{-2}$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร • $11^{-5} \times 11^{-5}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^{-n} จะได้ $\frac{1}{(11^{-5})^2}$] [โดยใช้บทนิยาม a^n จะได้ $11^{-5} \times 11^{-5}$] [โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง จะได้ 11^{-10}]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูนำนักเรียนสรุปข้อความคาดการณ์จากความสัมพันธ์อีกครั้ง แล้วเขียนข้อความคาดการณ์ ดังนี้ เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังในรูป $(a^m)^n$ จะมีผลลัพธ์เท่ากับ a^{mn} จากนั้น ครูสรุปว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้นั้นเป็นไปตามสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และเขียนสมบัติบนกระดาน แล้วให้นักเรียนบันทึกลงในกิจกรรม 3 ตอนที่ 3 ดังนี้	- จาก $\frac{1}{11^{-10}}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^{-n} จะได้ 11^{10}] 11^{10} เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [11 เป็นฐาน และ 10 เป็นเลขชี้กำลัง] 5. นักเรียนตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของตนเองและข้อความคาดการณ์ที่ครูเขียนอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นักเรียนเขียนสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ลงในใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 3	- PowerPoint	- ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1 ตอนที่ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณ $[(-2)^4]^{-3} \times [(-2)^{-5}]^{-2}$ ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $[(-2)^4]^{-3} \times [(-2)^{-5}]^{-2} = (-2)^{-12} \times (-2)^{10}$ $= (-2)^{-2}$ ตอบ $(-2)^{-2}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ - เราจะเขียน $[(-2)^4]^{-3}$ และ $[(-2)^{-5}]^{-2}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น -2 ได้อย่างไร - เราสามารถหาผลคูณของ $(-2)^{-12}$ และ $(-2)^{10}$ ได้อย่างไร - เราสามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร	- เราจะเขียน $[(-2)^4]^{-3}$ และ $[(-2)^{-5}]^{-2}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น -2 ได้อย่างไร <i>[ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังได้เป็น $(-2)^{-12}$ และ $(-2)^{10}$]</i> - เราสามารถหาผลคูณของ $(-2)^{-12}$ และ $(-2)^{10}$ ได้อย่างไร <i>[ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง]</i> - เราสามารถเขียนผลคูณให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร <i>$[(-2)^{-2}]$</i>			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำแบบฝึกหัด จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้	นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู นักเรียนร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลยบนกระดาน	- PowerPoint	- แบบฝึกหัดที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง ดังนี้ สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $(a^m)^n = a^{mn}$	นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	- PowerPoint		

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1
- 2) แบบฝึกหัดที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบกิจกรรมที่ 3 : สมบัติของเลขยกกำลัง 1
- 2) แบบฝึกหัดที่ 4 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถ 1) เขียนเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ ให้อยู่ในรูป a^{mn} 2) ใช้บทนิยามและสมบัติของ เลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของ เลขยกกำลัง	ตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมและ แบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อ ความหมายโดยใช้ภาษาและ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ หาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น เลขยกกำลัง 2) นักเรียนสามารถเชื่อมโยง ความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลข ยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	- สังเกตพฤติกรรมการ การเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้ บทนิยามและสมบัติของการคูณ	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง	

และการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง		ประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐานเลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “พอใช้”
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	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และด้านการเชื่อมโยง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง และเชื่อมโยงความรู้ เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		มีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (1)

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐานเลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง ที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลัง และ เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ พร้อมทั้งอธิบายและเรียบ เรียงความสัมพันธ์นั้น อย่างเป็นระบบและแสดง แนวคิดในการแก้ปัญหา เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มี ฐานเป็นเลขยกกำลัง โดยผ่านการพูดและเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังและ เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ ได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น รวมไปถึงแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ	หาความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังและ เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ ได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ แต่ยัง ไม่สมบูรณ์ รวมไปถึงหา คำตอบของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ สามารถพูดและเขียน แสดงแนวคิดให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบความสัมพันธ์ของ เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของ เลขยกกำลังและ เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ แต่ไม่สามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น ได้ รวมไปถึงทราบ แนวคิดในการแก้ปัญหา แต่ไม่สามารถพูดและ เขียนแสดงแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน			
		4.1.1 ตั้งใจเรียน			6.1.2 ตั้งใจและ			
		4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้			รับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	6

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 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

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง 1
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง 1
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1  ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลลัพธ์ $(a^m)^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลลัพธ์ลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	ผลลัพธ์
1	$(5^6)^3$	
2	$(7^{-2})^4$	
3	$(11^{-5})^{-2}$	

ตอนที่ 2  จากตารางในตอนต้น 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ และสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ของข้อ 1-3 เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 4

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	ผลลัพธ์	เลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน	เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของผลลัพธ์
1	$(5^6)^3$				
2	$(7^{-2})^4$				
3	$(11^{-5})^{-2}$				
4	$(3^7)^4$				

ตอนที่ 3



จากตารางในตอนที 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์

ข้อความคาดการณ์



สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง



เฉลยใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง 1

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1  ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นการหาผลลัพธ์ $(a^m)^n$ เมื่อ $a \neq 0$ m และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน โดยใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้น เขียนผลลัพธ์ลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	ผลลัพธ์
1	$(5^6)^3$	5^{18}
2	$(7^{-2})^4$	7^{-8}
3	$(11^{-5})^{-2}$	11^{10}

ตอนที่ 2  จากตารางในตอนที่ 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ และสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ของข้อ 1-3 เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 4

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง	ผลลัพธ์	เลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน	เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของผลลัพธ์
1	$(5^6)^3$	5^{18}	6	3	18
2	$(7^{-2})^4$	7^{-8}	-2	4	-8
3	$(11^{-5})^{-2}$	11^{10}	-5	-2	10
4	$(3^7)^4$	3^{28}	7	4	28

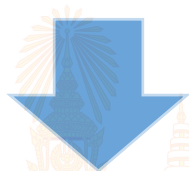
ตอนที่ 3

จากตารางในตอนที 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่เป็นฐาน เลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง และเลขชี้กำลังของผลลัพธ์

ข้อความคาดการณ์

ตัวอย่างคำตอบ

- เลขชี้กำลังของผลลัพธ์ เท่ากับ ผลคูณของเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังฐานกับเลขชี้กำลังของเลขยกกำลัง
- เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ จะมีผลลัพธ์เท่ากับ a^{mn}



สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม
ในพระบรมราชูปถัมภ์

แบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง 1
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

1. $[(-2)^2]^{-5} \times (-2)^4$

.....

.....

.....

.....

.....

2. $\frac{(5^3)^{-1}}{625}$

.....

.....

.....

.....

.....

3. $\frac{49^2 \times 7^{-3}}{7^5}$

.....

.....

.....

.....

.....

4. $25^4 \times 5^6$



เฉลยแบบฝึกหัดที่ 4 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง 1
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}
 1. \quad [(-2)^2]^{-5} \times (-2)^4 &= (-2)^{2 \times (-5)} \times (-2)^4 \\
 &= (-2)^{-10} \times (-2)^4 \\
 &= (-2)^{-10+4} \\
 &= (-2)^{-6}
 \end{aligned}$$

$$2. \quad \frac{(5^3)^{-1}}{625}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(5^3)^{-1}}{5^4} \\
 &= \frac{5^{-3}}{5^4} \\
 &= 5^{-3-4} \\
 &= 5^{-7}
 \end{aligned}$$

$$3. \quad \frac{49^2 \times 7^{-3}}{7^5}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(7^2)^2 \times 7^{-3}}{7^5} \\
 &= \frac{7^4 \times 7^{-3}}{7^5} \\
 &= \frac{7^{4+(-3)}}{7^5} \\
 &= \frac{7^1}{7^5} \\
 &= 7^{1-5} \\
 &= 7^{-4}
 \end{aligned}$$

4. $25^4 \times 5^6$

แนวคิดที่ 1 $25^4 \times 5^6 = (5^2)^4 \times 5^6$
 $= 5^8 \times 5^6$
 $= 5^{14}$

แนวคิดที่ 2 $25^4 \times 5^6 = 25^4 \times (5^2)^3$
 $= 25^4 \times 25^3$
 $= 25^7$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง	
รหัสวิชา ค22101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- ตัวชี้วัด ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน สามารถอาศัยบทนิยาม และสมบัติของการคูณเลขยกกำลังในการหาค่า และนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน

เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$(ab)^n = a^n \times b^n$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถ

- 1) เขียนเลขยกกำลัง $(ab)^n$ ให้อยู่ในรูป $a^n \times b^n$
- 2) ใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถ

- 1) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน
- 2) เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้พินัยและสมบัติของการคูณเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

หาความสัมพันธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ใน รูปการคูณของจำนวน สองจำนวน และผลลัพธ์ ที่อยู่ในรูปการคูณของ เลขยกกำลัง พร้อมทั้ง อธิบายและเรียบ เรียงความสัมพันธ์นั้น อย่างเป็นระบบและ แสดงแนวคิดใน การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยครูแสดงจำนวน เพื่อให้ให้นักเรียนพิจารณาประกอบการใช้ คำถาม ดังนี้ • 6^5 มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็น เลขชี้กำลัง • 6 เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนเฉพาะ 2 จำนวน ได้อย่างไร ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า เราสามารถแทน 6 ด้วย 2×3 ได้ และเขียนได้เป็น $(2 \times 3)^5$ จากนั้นครูใช้คำถาม ดังนี้ • $(2 \times 3)^5$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐาน ได้อย่างไร	นักเรียนทบทวนความหมายของ เลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณ ของจำนวนสองจำนวน โดยตอบคำถาม ของครู ซึ่งแนวคำตอบดังนี้ • 6^5 มีจำนวนใดเป็นฐาน และ มีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [6 เป็นฐาน และ 5 เป็นเลขชี้กำลัง] • 6 เขียนอยู่ในรูปการคูณของ จำนวนเฉพาะ 2 จำนวน ได้อย่างไร [2×3] • $(2 \times 3)^5$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของ จำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรมการ เรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน 2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
ในรูปการคูณของจำนวน สองจำนวน โดยผ่าน การพูดและเขียนเพื่อให้ ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ 1) เขียนเลขยกกำลัง (ab)ⁿ ให้อยู่ในรูป $a^n \times b^n$ 2) ใช้บทนิยามและ สมบัติของเลขยกกำลัง มาใช้ในการหาค่าของ เลขยกกำลัง ด้านทักษะกระบวนการ	- เราสามารถจัดกลุ่มการคูณจำนวนเหล่านี้ ให้เป็น ($2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$) $\times$ ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$) ได้หรือไม่เพราะเหตุใด - เราสามารถเขียน ($2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$) $\times$ ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$) รูปการคูณของเลขยกกำลังได้อย่างไร	$[(2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3) \times (2 \times 3)]$ - เราสามารถจัดกลุ่มการคูณจำนวน เหล่านี้ ให้เป็น ($2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$) $\times$ ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$) ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะจำนวนเต็มมีสมบัติ การสลับที่สำหรับการคูณ] - เราสามารถเขียน ($2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$) $\times$ ($3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$) รูปการคูณของเลขยกกำลังได้ อย่างไร [$2^5 \times 3^5$ โดยใช้ความหมายของ เลขยกกำลัง]			กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ 2.4 แบบ ประเมิน สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน 2.5 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
นักเรียนสามารถ 1) สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน 2) เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	ขั้นสอน (20 นาที) 1. ครูแนะนำว่า $(2 \times 3)^5$ เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยมี (2×3) เป็นฐาน และ 5 เป็นเลขชี้กำลัง และได้ผลลัพธ์เป็น $2^5 \times 3^5$ ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มี 2 และ 3 เป็นฐานได้ 2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 เพื่อให้นักเรียนสังเกตว่า โจทย์ดังกล่าวสามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงและขยายไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ดังนี้ ข้อที่ 1 จงหาผลลัพธ์ของ $(3 \times 5)^4$ ให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลัง วิธีทำ $(3 \times 5)^4$ $= (3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$	1. นักเรียนทำความเข้าใจเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยระบุฐานและเลขชี้กำลัง 2. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 ข้อ 1 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ $(3 \times 5)^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง $[(3 \times 5)$ เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง]	- PowerPoint - PowerPoint	- ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1	ฟังประสงค์ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการใช้บทนิยามและ สมบัติของการคูณ เลขยกกำลังมาใช้ในการ หาค่าของเลขยกกำลัง คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	$= (3 \times 3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5 \times 5)$ $= 3^4 \times 5^4$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ $(3 \times 5)^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง $(3 \times 5)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐาน ได้อย่างไร ครูอธิบายว่า จาก $(3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$ เราใช้สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ จะได้ $(3 \times 3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5 \times 5)$ $3 \times 3 \times 3 \times 3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ได้อย่างไร $5 \times 5 \times 5 \times 5$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ได้อย่างไร	$(3 \times 5)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของ จำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^n จะได้ $(3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$] $3 \times 3 \times 3 \times 3$ สามารถเขียนให้อยู่ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^n จะได้ 3^4] $5 \times 5 \times 5 \times 5$ สามารถเขียนให้อยู่ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^n จะได้ 5^4]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	3. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 ข้อ 2 ดังนี้ ข้อที่ 2 จงหาผลลัพธ์ของ $(3 \times 5)^{-3}$ ให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลัง วิธีทำ $(3 \times 5)^{-3} = \frac{1}{(3 \times 5)^3}$ $= \frac{1}{(3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)}$ $= \frac{1}{(3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5)}$ $= \frac{1}{3^3 \times 5^3}$ $= 3^{-3} \times 5^{-3}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ • $(3 \times 5)^{-3}$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง • $(3 \times 5)^{-3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้อย่างไร	3. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครูในตอนที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 ข้อ 2 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • $(3 \times 5)^{-3}$ เป็นเลขยกกำลังที่มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [(3 × 5) เป็นฐาน และ -3 เป็นเลขชี้กำลัง] • $(3 \times 5)^{-3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้อย่างไร [โดยใช้ทฤษฎี a⁻ⁿ จะได้ $\frac{1}{(3 \times 5)^3}$] • $(3 \times 5)^{-3}$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$(3 \times 5)^3$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร - ครูอธิบายว่า จาก $(3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$ เราใช้สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ จะได้ $(3 \times 3 \times 3) \times (5 \times 5 \times 5)$ $3 \times 3 \times 3$ และ $5 \times 5 \times 5$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $3^3 \times 5^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร 4. ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 ข้อ 3 ดังนี้ ข้อที่ 3 จงหาผลลัพธ์ของ $(3 \times 5)^0$ ให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลัง วิธีทำ $(3 \times 5)^0 = 1$ $= 3^0 \times 5^0$	[โดยใช้ทฤษฎีบท a^n จะได้ $(3 \times 5) \times (3 \times 5) \times (3 \times 5)$] $3 \times 3 \times 3$ และ $5 \times 5 \times 5$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้ทฤษฎีบท a^n จะได้ 3^3 และ 5^3 ตามลำดับ] $3^3 \times 5^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [โดยใช้ทฤษฎีบท a^n จะได้ $3^3 \times 5^3$] 4. นักเรียนทำกิจกรรมสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามของครู ในขณะที่ครูนำนักเรียนแก้ปัญหาจากใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1 ข้อ 3 ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 1	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ $(3 \times 5)^0$ เท่ากับเท่าใด - เราสามารถเขียน 1 ให้อยู่ในรูปการคูณกันของ เลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 3 และฐานเป็น 5 ได้อย่างไร 5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 2 โดยสังเกตเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของ จำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละข้อจากตอนที่ 1	$(3 \times 5)^0$ เท่ากับเท่าใด [จากบทนิยาม a^0 จะได้ $(3 \times 5)^0$ เท่ากับ 1] - เราสามารถเขียน 1 ให้อยู่ในรูปการ คูณกันของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 3 และฐานเป็น 5 ได้อย่างไร [โดยใช้บทนิยาม a^0 จะได้ $3^0 \times 5^0$] 5. นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 : สมบัติของ เลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 2 โดยนำผลที่ได้ จากตารางในข้อ 1 เติมลงในตารางใน ข้อ 2 แล้วสังเกตความสัมพันธ์ในตาราง จากนั้นสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ โดยใช้ภาษาของตนเอง ลงในใบกิจกรรม 4 : สมบัติของ เลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 3	- PowerPoint	- ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของ เลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 2	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ / แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน / ชิ้นงาน	การวัดและประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือวัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. ครูนำนักเรียนสรุปข้อความคาดการณ์จากความสัมพันธ์อีกครั้ง แล้วแสดงข้อความคาดการณ์ ดังนี้ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน $(a \times b)^n$ จะมีผลลัพธ์เท่ากับ $a^n \times b^n$ จากนั้น ครูสรุปว่า ข้อความคาดการณ์ที่ได้นั้น เป็นไปตามสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และแสดงสมบัติบนกระดาน แล้วให้นักเรียนบันทึกลงในกิจกรรม 4 ตอนที่ 3 ดังนี้ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $(ab)^n = a^n \times b^n$ 7. ครูยกตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน แล้วใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวนในการหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ๆ โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ ดังนี้	6. นักเรียนตรวจสอบข้อความคาดการณ์ของตนเองและข้อความคาดการณ์ที่ครูแสดงอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้ถูกต้อง นักเรียนเขียนเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวนลงในใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 3 7. นักเรียนฝึกใช้เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลายจำนวน โดยตอบคำถามของครูอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้	- PowerPoint - PowerPoint	- ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2) ตอนที่ 3	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	• $(4 \times 9)^2$ เท่ากับเท่าใด • $(2a)^3$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด • $(5a^3)^{-1}$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด ครูอาจอธิบายคำตอบเพิ่มเติมว่า ผลลัพธ์ที่ได้เขียนอยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้สมบัติใดในการเขียนผลลัพธ์ให้อยู่ในรูปอย่างง่าย 8. ครูยกตัวอย่างการคูณกันของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนสังเกตและฝึกใช้สมบัติในการหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ๆ โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ โดยครูใช้คำถามประกอบ ดังนี้ • $6^{-3} \times 8^{-3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • $5^7 \times a^7$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • $4^5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร	• $(4 \times 9)^2$ เท่ากับเท่าใด $[4^{-2} \times 9^{-2}]$ • $(2a)^3$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด $[2^3 \times a^3]$ • $(5a^3)^{-1}$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด $[5^{-1} \times a^{-3}]$ 8. นักเรียนฝึกใช้เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยตอบคำถามของครูอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • $6^{-3} \times 8^{-3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $[48^{-3}]$ • $5^7 \times a^7$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $[(5a)^7]$	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ทั้งนี้ ครูอาจใช้คำถามเพิ่มเติมว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีฐานเป็นจำนวนใด ทำได้อย่างไร และมีเลขชี้กำลังเป็นเท่าใด 9. ครูแสดงตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลายจำนวน แล้วใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลายจำนวน ดังนี้ ตัวอย่างที่ 1 จงเขียน 42^3 ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะ วิธีทำ $42^3 = (6 \times 7)^3$ $= 6^3 \times 7^3$ $= (2 \times 3)^3 \times 7^3$ $= 2^3 \times 3^3 \times 7^3$ ตอบ $2^3 \times 3^3 \times 7^3$	$4^5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^5$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $[2^5]$ 9. นักเรียนฝึกใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลายจำนวน โดยตอบคำถามของครู ซึ่งมีแนวคำตอบ ดังนี้ - จำนวนเต็มบวกใดคูณกันได้เท่ากับ 42 $[6 \times 7 \text{ หรือ } 2 \times 21 \text{ หรือ } 3 \times 14]$ - จาก $(6 \times 7)^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด $[ใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มี$	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ในระหว่างการเรียนรู้แสดงวิธีทำให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ - จำนวนเต็มบวกใดคูณกันได้เท่ากับ 42 - จาก $(6 \times 7)^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลังได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด - จาก $6^3 \times 7^3$ อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะหรือไม่ - ตัวประกอบเฉพาะของ 6 คือ จำนวนใดบ้าง - จาก $(2 \times 3)^3 \times 7^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด - นักเรียนพบข้อสังเกตใดจากตัวอย่างที่ 1 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากข้อสังเกตจะพบว่า เลขชี้กำลังของ 42 เท่ากับเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังแต่ละจำนวนที่คูณกันอยู่	ฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน จะได้เป็น $6^3 \times 7^3$ - จาก $6^3 \times 7^3$ อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะหรือไม่ [ยังไม่เป็น เนื่องจาก 6 ไม่ใช่จำนวนเฉพาะ] - ตัวประกอบเฉพาะของ 6 คือ จำนวนใดบ้าง [2 กับ 3] - จาก $(2 \times 3)^3 \times 7^3$ สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด [ใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	และจาก $42 = 6 \times 7$ หรือ 2×21 หรือ 3×14 สามารถเขียนในรูปการคูณของจำนวนเฉพาะได้เป็น $2 \times 3 \times 7$ เหมือนกัน ดังนั้นจะพิจารณาเริ่มจากการคูณของจำนวนใดก็ได้ หรือเริ่มพิจารณาจากการคูณของจำนวนเฉพาะได้เลย ตัวอย่างที่ 2 จงเขียน $15^{-4} \times 45^3$ ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะ วิธีทำ $15^{-4} \times 45^3 = (3 \times 5)^{-4} \times (3 \times 3 \times 5)^3$ $= 3^{-4} \times 5^{-4} \times 3^3 \times 3^3 \times 5^3$ $= 3^{-4+3+3} \times 5^{-4+3}$ $= 3^2 \times 5^{-1}$ ตอบ $3^2 \times 5^{-1}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ 15 และ 45 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนเฉพาะได้อย่างไร	ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน จะได้เป็น $2^3 \times 3^3 \times 7^3$ - นักเรียนพบข้อสังเกตใดจากตัวอย่างที่ 1 [เลขชี้กำลังของ 42 เท่ากับเลขชี้กำลังของเลขยกกำลังแต่ละจำนวนที่คูณกันอยู่] นักเรียนทำความเข้าใจตัวอย่างที่ 2 โดยฟังการอธิบายและร่วมตอบคำถามของครู โดยมีแนวคำตอบ ดังนี้ 15 และ 45 สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนเฉพาะได้อย่างไร $[3 \times 5 \text{ และ } 3 \times 3 \times 5]$ - จาก $(3 \times 5)^{-4} \times (3 \times 3 \times 5)^3$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- จาก $(3 \times 5)^4 \times (3 \times 3 \times 5)^3$ เขียนให้อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไรและใช้บทนิยามหรือสมบัติใด - จาก $3^{-4} \times 5^{-4} \times 3^3 \times 3^3 \times 5^3$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไรและใช้บทนิยามหรือสมบัติใด	เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไรและใช้บทนิยามหรือสมบัติใด [ใช้สมบัติเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน จะได้เป็น $3^{-4} \times 5^{-4} \times 3^3 \times 3^3 \times 5^3$] จาก $3^{-4} \times 5^{-4} \times 3^3 \times 3^3 \times 5^3$ สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะได้อย่างไร และใช้บทนิยามหรือสมบัติใด [ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง จะได้เป็น $3^2 \times 5^{-1}$]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำแบบฝึกหัด จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดาน โดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้ (หากเวลาไม่พอ ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน)	นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู จากนั้นร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลยบนกระดาน	- PowerPoint	- แบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน	
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูนำนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ดังนี้ สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน	นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $(ab)^n = a^n \times b^n$				



8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2)
- 2) แบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน
- 3) สื่อ PowerPoint เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

- 1) ใบกิจกรรม 4 : สมบัติของเลขยกกำลัง (2)
- 2) แบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถ 1) เขียนเลขยกกำลัง $(ab)^n$ ให้อยู่ในรูป $a^n \times b^n$ 2) ใช้บทนิยามและสมบัติของ เลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของ เลขยกกำลัง	ตรวจผลงานจาก ใบกิจกรรมและ แบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์ การประเมิน ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ 1) สื่อสารและสื่อความหมายโดย ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการหาค่าของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูป การคูณของจำนวนสองจำนวน 2) เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับ บทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อ ศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	- สังเกตพฤติกรรมการ การเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้ บทนิยามและสมบัติของการคูณ	- สังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง	

และการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง		ประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หาความสัมพันธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งอธิบายและเรียบเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “พอใช้”
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	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และด้านการเชื่อมโยง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสอง จำนวน และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		มีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการคูณเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		หาความสัมพันธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งอธิบายและเรียงเรียงความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็นระบบและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน โดยผ่านการพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3 และ 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
หาความสัมพันธ์ของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ใน รูปการคูณของจำนวนสอง จำนวน และผลลัพธ์ที่อยู่ใน รูปการคูณของ เลขยกกำลัง พร้อมทั้ง อธิบายและเรียบเรียง ความสัมพันธ์นั้นอย่างเป็น ระบบและแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ใน รูปการคูณของจำนวนสอง จำนวน โดยผ่านการพูด และเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	หาความสัมพันธ์ของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ ในรูปการคูณของ จำนวนสองจำนวน และ ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูป การคูณของเลขยกกำลัง ได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น รวมไปถึงแสดงแนวคิด ในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ	หาความสัมพันธ์ของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ ในรูปการคูณของ จำนวนสองจำนวน และ ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูป การคูณของเลขยกกำลัง ได้ และสามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ แต่ยัง ไม่สมบูรณ์ รวมไปถึงหา คำตอบของปัญหาได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ สามารถพูดและเขียน แสดงแนวคิดให้ผู้อื่น เข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบความสัมพันธ์ของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ ในรูปการคูณของ จำนวนสองจำนวน และ ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูป การคูณของเลขยกกำลัง แต่ไม่สามารถพูดและ เขียนความสัมพันธ์นั้น ได้ รวมไปถึงทราบ แนวคิดในการแก้ปัญหา แต่ไม่สามารถพูดและ เขียนแสดงแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน			
		4.1.1 ตั้งใจเรียน			6.1.2 ตั้งใจและ			
		4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้			รับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	6

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 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

(.....)

ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง 2
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1

ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ซึ่งเป็นการหาผลลัพธ์ $(a \times b)^n$ เมื่อ $a \neq 0$ และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลัง โดยใช้พินัยและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้นเขียนผลลัพธ์ลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูป การคูณของจำนวนสองจำนวน	ผลลัพธ์
1	$(3 \times 5)^4$	
2	$(3 \times 5)^{-3}$	
3	$(3 \times 5)^0$	

ตอนที่ 2

จากตารางในตอน 1 ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ และสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ของข้อ 1-3 เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 4

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูป การคูณของจำนวนสองจำนวน	ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณ ของเลขยกกำลัง	จากผลลัพธ์	
			เลขชี้กำลัง ของ 3	เลขชี้กำลัง ของ 5
1	$(3 \times 5)^4$			
2	$(3 \times 5)^{-3}$			
3	$(3 \times 5)^0$			
4	$(3 \times 5)^{-1}$			

ตอนที่ 3

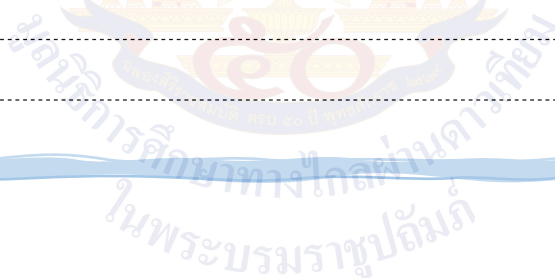


จากตารางในข้อ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่ได้

ข้อความคาดการณ์



สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน



เฉลยใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน ซึ่งเป็นการหาผลลัพธ์ $(a \times b)^n$ เมื่อ $a \neq 0$ และ n เป็นจำนวนเต็ม ให้อยู่ในรูปการคูณกันของเลขยกกำลัง โดยใช้พหุคูณและสมบัติของเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากนั้นเขียนผลลัพธ์ลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูป การคูณของจำนวนสองจำนวน	ผลลัพธ์
1	$(3 \times 5)^4$	$3^4 \times 5^4$
2	$(3 \times 5)^{-3}$	$3^{-3} \times 5^{-3}$
3	$(3 \times 5)^0$	$3^0 \times 5^0$

ตอนที่ 2 จากตารางในตอนต้น ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ และสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ของข้อ 1-3 เพื่อใช้ในการตอบคำถามข้อที่ 4

ข้อที่	เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูป การคูณของจำนวนสองจำนวน	ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปการคูณ ของเลขยกกำลัง	จากผลลัพธ์	
			เลขชี้กำลัง ของ 3	เลขชี้กำลัง ของ 5
1	$(3 \times 5)^4$	$3^4 \times 5^4$	4	4
2	$(3 \times 5)^{-3}$	$3^{-3} \times 5^{-3}$	-3	-3
3	$(3 \times 5)^0$	$3^0 \times 5^0$	0	0
4	$(3 \times 5)^{-1}$	$3^{-1} \times 5^{-1}$	-1	-1

ตอนที่ 3



จากตารางในข้อ 2 ให้นักเรียนสังเกตและสร้างข้อความคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน และผลลัพธ์ที่ได้

ข้อความคาดการณ์

ตัวอย่างคำตอบ

เลขชี้กำลังของ 3 และ 5 ในผลลัพธ์ เท่ากับ เลขชี้กำลังของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน

เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน $(a \times b)^n$ จะมีผลลัพธ์เท่ากับ $a^n \times b^n$



สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน

เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$(ab)^n = a^n \times b^n$$

แบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ ในรูปเลขยกกำลัง

1. $(0.5)^4 \times 8^4 \times 3^4$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. $\frac{(2^3 \times 5)^2}{5^4}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. $10^2 \times 5^3 \times 8$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด 5 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (2)
รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

$$1. (0.5)^4 \times 8^4 \times 3^4 = (0.5 \times 8)^4 \times 3^4$$

$$= 4^4 \times 3^4$$

$$= (4 \times 3)^4$$

$$= 12^4$$

$$2. \frac{(2^3 \times 5)^{-2}}{5^4} = \frac{(2^3)^{-2} \times 5^{-2}}{5^4}$$

$$= \frac{2^{-6} \times 5^{-2}}{5^4}$$

$$= 2^{-6} \times 5^{-2-4}$$

$$= 2^{-6} \times 5^{-6}$$

$$= (2 \times 5)^{-6}$$

$$= 10^{-6}$$

$$3. 10^2 \times 5^3 \times 8 = (2 \times 5)^2 \times 5^3 \times 2^3$$

$$= 2^2 \times 5^2 \times 5^3 \times 2^3$$

$$= 2^{2+3} \times 5^{2+3}$$

$$= 2^5 \times 5^5$$

$$= (2 \times 5)^5$$

$$= 10^5$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง	
รหัสวิชา ค22101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- ตัวชี้วัด ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน สามารถอาศัยบทนิยาม และสมบัติของการหารเลขยกกำลังในการหาค่า และนำไปสู่สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน ซึ่งทำให้หาผลลัพธ์ได้รวดเร็วขึ้น

3. สาระการเรียนรู้

สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน

เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

นักเรียนสามารถ

- เขียนเลขยกกำลัง $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ให้อยู่ในรูป $\frac{a^n}{b^n}$
- ใช้บทนิยามและสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถ

- สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน
- เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.3 และ 2.1.2)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน แสดงแนวคิดในการ แก้ปัญหาเกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีฐาน อยู่ในรูปการหารของ จำนวนสองจำนวนอย่าง เป็นระบบ โดยผ่านการ เขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.3 และ 2.1.2) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ 1) เขียนเลขยกกำลัง $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ให้อยู่ในรูป $\frac{a^n}{b^n}$ 2) ใช้บทนิยามและ	ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยครูแสดง 2^4 เพื่อให้นักเรียนพิจารณาประกอบการใช้คำถาม ดังนี้ 2^4 มีจำนวนใดเป็นฐาน และมีจำนวนใดเป็น เลขชี้กำลัง - จำนวนเต็มสองจำนวนใดบ้าง ที่หารกันแล้วได้ผลลัพธ์ เป็น 2 จากนั้น ครูเลือกคำตอบของนักเรียน 1 คำตอบ มาอธิบาย เพิ่มเติมว่า เราสามารถแทน 2 ด้วย $\left(\frac{6}{3}\right)$ ได้ และเขียนได้เป็น $\left(\frac{6}{3}\right)^4$ จากนั้น ครูใช้คำถาม ดังนี้ $\left(\frac{6}{3}\right)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐาน ได้อย่างไร	นักเรียนทบทวนความหมายของ เลขยกกำลัง เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหาร ของจำนวนสองจำนวน โดยตอบคำถาม ของครู ซึ่งแนวคำตอบดังนี้ 2^4 มีจำนวนใดเป็นฐาน และมี จำนวนใดเป็นเลขชี้กำลัง [2 เป็นฐาน และ 4 เป็นเลขชี้กำลัง] - จำนวนเต็มสองจำนวนใดบ้าง ที่หารกันแล้วได้ผลลัพธ์เป็น 2 [คำตอบมีได้หลากหลาย เช่น $\frac{6}{3}, \frac{10}{5}$]	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน 2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมบัติของเลขยกกำลัง มาใช้ในการหาค่าของ เลขยกกำลัง ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ 1) สื่อสารและสื่อ ความหมายโดยใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการหาค่า ของเลขยกกำลังที่มีฐาน อยู่ในรูปการหารของ จำนวนสองจำนวน 2) เชื่อมโยงความรู้ เกี่ยวกับบทนิยามของ เลขยกกำลัง เพื่อศึกษา	เราสามารถเขียน $\frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3}$ ให้อยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลังได้อย่างไร	$\left(\frac{6}{3}\right)^4$ เขียนอยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานได้อย่างไร $\left[\frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3}\right]$ - เราสามารถเขียน $\frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3} \times \frac{6}{3}$ ให้อยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลังได้อย่างไร [พิจารณาการคูณเศษส่วน จะได้ $\frac{6 \times 6 \times 6 \times 6}{3 \times 3 \times 3 \times 3}$ และจากความหมายของเลขยกกำลังจะได้ $\frac{6^4}{3^4}$]			กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ 2.4 แบบ ประเมิน สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน
	ขั้นสอน (20 นาที) 1. ครูแนะนำว่า $\left(\frac{6}{3}\right)^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยมี $\frac{6}{3}$ เป็นฐานและ	1. นักเรียนทำความเข้าใจเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยระบุฐานและเลขชี้กำลัง	- PowerPoint		2.5 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมบัติของเลขยกกำลัง ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการใช้บทนิยามและ สมบัติของการหาร เลขยกกำลังมาใช้ในการ หาค่าของเลขยกกำลัง คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน	4 เป็นเลขชี้กำลัง และได้ผลลัพธ์เป็น $\frac{6^4}{3^4}$ ซึ่งสามารถเขียนอยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลังที่มี 6 และ 3 เป็นฐานได้ นอกจากเรหาค่าของ $\left(\frac{6}{3}\right)^4$ โดยใช้ความหมายของเลขยกกำลังแล้ว เราสามารถหาค่าของ $\left(\frac{6}{3}\right)^4$ ได้ โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนได้ 2. ครูแนะนำนักเรียนว่า สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน สามารถนำไปใช้ได้กับเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มเช่นเดียวกับสมบัติอื่น ๆ ที่นักเรียนได้เรียนมา จากนั้น ครูสรุปสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ดังนี้	2. นักเรียนทำความเข้าใจสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนที่ครูอธิบาย	- PowerPoint		ฟังประสงค์ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ 3. ครูยกตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของ จำนวนสองจำนวน แล้วใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนใช้สมบัติของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน ในการหาคำตอบอย่างรวดเร็ว ๆ โดยไม่ต้องแสดงวิธีทำ ดังนี้ $\left(\frac{7}{8}\right)^{-2}$ เท่ากับเท่าใด $\left(\frac{2}{3}\right)^0$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด $\left(\frac{a}{3}\right)^5$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด	3. นักเรียนฝึกใช้เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ใน รูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยตอบคำถามของครูอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ $\left(\frac{7}{8}\right)^{-2}$ เท่ากับเท่าใด $\left[\frac{7^{-2}}{8^{-2}}\right]$ $\left(\frac{2}{3}\right)^0$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด $\left[\frac{2^0}{3^0}\right]$	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	4. ครูยกตัวอย่างการหารกันของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนสังเกตและฝึกใช้สมบัติ โดยครูใช้คำถามประกอบ ดังนี้ • $\frac{10^{-6}}{5^{-6}}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • $\frac{4^3}{m^3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร • $\frac{(8a)^7}{4^7}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร	• $\left(\frac{a}{3}\right)^5$ เมื่อ $a \neq 0$ เท่ากับเท่าใด $\frac{a^5}{3^5}$ 4. นักเรียนฝึกใช้เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยตอบคำถามของครูอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีแนวคำตอบดังนี้ • $\frac{10^{-6}}{5^{-6}}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $\left[\left(\frac{10}{5}\right)^{-6} = 2^{-6}\right]$ • $\frac{4^3}{m^3}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $\left[\left(\frac{4}{m}\right)^3\right]$	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	5. ครูยกตัวอย่าง เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนในการหาคำตอบ ตัวอย่างที่ 1 จงเขียน $6^5 \times \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$ ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $6^5 \times \left(\frac{3}{2}\right)^{-5} = (3 \times 2)^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ $= 3^5 \times 2^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ $= 3^{5+(-5)} \times 2^{5-(-5)}$ $= 3^0 \times 2^{10}$ $= 2^{10}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้	$\frac{(8a)^7}{4^7}$ เขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร $\left[\left(\frac{8a}{4}\right)^7 = (2a)^7\right]$ - นักเรียนทำความเข้าใจตัวอย่างและตอบคำถามของครูในขณะครูเขียนแสดงตัวอย่าง โดยมีแนวคำตอบ ดังนี้ - เราสามารถใชสมบัติของการคูณเลขยกกำลังหาผลลัพธ์ได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด [ไม่ได้ เนื่องจากฐานของเลขยกกำลังทั้งสองจำนวนไม่เท่ากัน] $\left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$ เขียนอยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลังได้อย่างไร $\frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ โดยใช้	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	• เราสามารถใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังหาผลลัพธ์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด • $\left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$ เขียนอยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลังได้อย่างไร • ทำอย่างไร จึงจะหาผลลัพธ์ของ $6^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ ได้ • จาก $3^5 \times 2^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ ต้องใช้สมบัติใดในการหาคำตอบ • เขียนคำตอบในรูปของเลขยกกำลังได้อย่างไร	สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน] • ทำอย่างไร จึงจะหาผลลัพธ์ของ $6^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ ได้ [พิจารณา $6^5 = (3 \times 2)^5$ จากนั้นใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนสองจำนวนเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของเลขยกกำลังได้เป็น $3^5 \times 2^5$] • จาก $3^5 \times 2^5 \times \frac{3^{-5}}{2^{-5}}$ ต้องใช้สมบัติใดในการหาคำตอบ [ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังหาผลคูณของ 3^5 กับ 3^{-5} และใช้สมบัติของ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	6. ครูยกตัวอย่าง เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนในการหาคำตอบ ตัวอย่างที่ 2 จงเขียน $\left(\frac{2}{5}\right)^3 \div \left(\frac{5^{-1}}{2^{-1}}\right)^{-7}$ ในรูปเลขยกกำลัง วิธีทำ $\left(\frac{2}{5}\right)^3 \div \left(\frac{5^{-1}}{2^{-1}}\right)^{-7} = \left(\frac{2}{5}\right)^3 \div \left(\frac{5^{-1}}{2^{-1}}\right)^{-7}$ $= \frac{2^3}{5^3} \div \frac{5^7}{2^7}$ $= \frac{2^3}{5^3} \times \frac{2^7}{5^7}$ $= \frac{2^{3+7}}{5^{3+7}}$	การหารเลขยกกำลังหาผลหารของ 2^5 กับ 2^{-5} ซึ่งจะได้ $3^0 \times 2^{10}$ - เขียนคำตอบในรูปของเลขยกกำลังได้อย่างไร [เนื่องจาก $3^0 = 1$ ดังนั้นคำตอบจึงเขียนในรูปเลขยกกำลังได้เป็น 2^{10}] 6. นักเรียนทำความเข้าใจตัวอย่างและตอบคำถามของครูในขณะครูเขียนแสดงตัวอย่าง โดยมีแนวคำตอบ ดังนี้ - เราสามารถใช้อสมบัติของการหารเลขยกกำลังหาผลลัพธ์ได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด [ไม่ได้ เนื่องจากฐานของเลขยกกำลังทั้งสองจำนวนไม่เท่ากัน]	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	$= \frac{2^{10}}{5^{10}}$ $= \left(\frac{2}{5}\right)^{10}$ ในระหว่างการเขียนแสดงวิธีทำ ให้ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ - เราสามารถใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลังหา ผลลัพธ์ได้เลยหรือไม่ เพราะเหตุใด $\left(\frac{2}{5}\right)^3$ เขียนให้อยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลัง ได้อย่างไร $\left(\frac{5^{-1}}{2^{-1}}\right)^{-7}$ เขียนให้อยู่ในรูปการหารของเลขยกกำลัง ได้อย่างไร - ทำอย่างไร จึงจะหาผลลัพธ์ของ $\frac{2^3}{5^3} \div \frac{5^7}{2^7}$ ได้ - นักเรียนจะหาคำตอบของ $\frac{2^3}{5^3} \times \frac{2^7}{5^7}$ ได้อย่างไร	$\left(\frac{2}{5}\right)^3$ เขียนให้อยู่ในรูปการหาร ของเลขยกกำลังได้อย่างไร $\left[\frac{2^3}{5^3}\right]$ โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง ที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวน สองจำนวน] $\left(\frac{5^{-1}}{2^{-1}}\right)^{-7}$ เขียนให้อยู่ในรูปการหาร ของเลขยกกำลังได้อย่างไร $\left[\frac{5^{(-1)(-7)}}{2^{(-1)(-7)}}\right]$ หรือ $\frac{5^7}{2^7}$ โดยใช้สมบัติของ เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหาร ของจำนวนสองจำนวน]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เขียนคำตอบในรูปของเลขยกกำลังได้อย่างไร สำหรับตัวอย่างที่ 2 นี้ นักเรียนอาจตอบว่าใช้บทนิยาม a^n ในการเปลี่ยนเป็น $\left(\frac{2}{5}\right)^{-7}$ แล้วจากนั้นใช้สมบัติของการหาร เลขยกกำลังหา $\left(\frac{2}{5}\right)^3 \div \left(\frac{2}{5}\right)^{-7}$ ได้เป็น $\left(\frac{2}{5}\right)^{3 - (-7)}$ ซึ่งเท่ากับ $\left(\frac{2}{5}\right)^{10}$ ทั้งนี้ครูควรพิจารณาการใช้คำถามให้ สอดคล้องกับคำตอบของนักเรียน	- ทำอย่างไร จึงจะหาผลลัพธ์ของ $\frac{2^3}{5^3} \div \frac{5^7}{2^7}$ ได้ [ใช้หลักการหารเศษส่วน จะได้ $\frac{2^3}{5^3} \times \frac{2^7}{5^7}$] - นักเรียนจะหาคำตอบของ $\frac{2^3}{5^3} \times \frac{2^7}{5^7}$ ได้อย่างไร [ใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังมาช่วยในการหาผลคูณของ 2^3 กับ 2^7 และผลคูณของ 5^3 กับ 5^7 ซึ่งจะได้ $\frac{2^{10}}{5^{10}}$] - เขียนคำตอบในรูปของเลขยกกำลังได้อย่างไร [เนื่องจาก $\frac{2^{10}}{5^{10}}$ มีเลขชี้กำลังของ 2 และ 5 เท่ากัน จึงใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหาร]			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
		ของจำนวนสองจำนวนได้ ดังนั้น คำตอบจึงเขียนในรูปเลขยกกำลัง ได้เป็น $\left(\frac{2}{5}\right)^{10}$]			
	ขั้นปฏิบัติ (20 นาที) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ให้ครูเดินตรวจสอบคำตอบและช่วยเหลือเมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทำแบบฝึกหัด จากนั้นครูเฉลยแบบฝึกหัดบนกระดานโดยให้นักเรียนช่วยกันบอกคำตอบที่ได้	นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครู นักเรียนร่วมกันบอกวิธีทำหรือคำตอบของแบบฝึกหัดให้ครูเฉลยบนกระดาน	- PowerPoint	-แบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน	
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน ดังนี้	นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวน สองจำนวน เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหาร ของจำนวนสองจำนวน			

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) แบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

แบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) 1) นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ให้อยู่ในรูป $\frac{a^n}{b^n}$ 2) นักเรียนสามารถใช้บทนิยามและสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง	ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1) นักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน 2) นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลังเพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.3 และ 2.1.2)	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “พอใช้”
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	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และด้านการเชื่อมโยง
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารและสื่อความหมายโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน และเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง เพื่อศึกษาสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		มีความมุ่งมั่นในการใช้บทนิยามและสมบัติของการหารเลขยกกำลังมาใช้ในการหาค่าของเลขยกกำลัง				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.3 และ 2.1.2)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	เขียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ	หาคำตอบของการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวนได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถเขียนแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	ทราบแนวคิดในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน แต่ไม่สามารถเขียนแสดงแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

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

เกณฑ์การผ่านการประเมินผล ตั้งแต่ระดับ พอใช้ ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้	มีความเพียรพยายาม ตั้งใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น อยู่เสมอ	มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน			
		4.1.1 ตั้งใจเรียน			6.1.2 ตั้งใจและ			
		4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้			รับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ			
		3	2	1	3	2	1	6
</								

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 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

(.....)

แบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ ในรูปเลขยกกำลัง

1. $12^{-7} \div (3^{-7} \times 5^{-7})$

.....

.....

.....

.....

.....

2. $\frac{10^3 \times (-10)^2}{32}$

.....

.....

.....

.....

.....

3. $15^3 \times \left(\frac{3}{5}\right)^{-3}$

.....

.....

.....

.....

.....

4. $\frac{16(a^2b^3)^3}{8a^3b^{-3}}$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$

.....

.....

.....

.....

.....

5. $\frac{21^6 \times (3^2)^{-4}}{\left(\frac{3}{7}\right)^{-2}}$



เฉลยแบบฝึกหัด 6 : สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนสองจำนวน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (3)

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง จงหาผลลัพธ์ของจำนวนต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

$$\begin{aligned}
 1. \quad 12^{-7} \div (3^{-7} \times 5^{-7}) &= \frac{12^{-7}}{3^{-7} \times 5^{-7}} \\
 &= \left(\frac{12}{3 \times 5} \right)^{-7} \\
 &= \left(\frac{12}{15} \right)^{-7} \quad \text{หรือ} \quad \left(\frac{4}{5} \right)^{-7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad \frac{10^3 \times (-10)^2}{32} &= \frac{10^3 \times 10^2}{2^5} \\
 &= \frac{10^{3+2}}{2^5} \\
 &= \frac{10^5}{2^5} \\
 &= \left(\frac{10}{2} \right)^5 \\
 &= 5^5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad 15^3 \times \left(\frac{3}{5} \right)^{-3} &= (3 \times 5)^3 \times \frac{3^{-3}}{5^{-3}} \\
 &= 3^3 \times 5^3 \times \frac{3^{-3}}{5^{-3}} \\
 &= 3^3 \times 3^{-3} \times \frac{5^3}{5^{-3}} \\
 &= 3^{3+(-3)} \times 5^{3-(-3)} \\
 &= 3^0 \times 5^6 \\
 &= 5^6
 \end{aligned}$$

4. $\frac{16(a^2b^3)^3}{8a^3b^{-3}}$ เมื่อ $a \neq 0$ และ $b \neq 0$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{16(a^2)^3(b^3)^3}{8a^3b^{-3}} \\
 &= \frac{2a^6b^9}{a^3b^{-3}} \\
 &= 2a^3b^{12}
 \end{aligned}$$

5. $\frac{21^6 \times (3^2)^{-4}}{\left(\frac{3}{7}\right)^{-2}}$

$$\begin{aligned}
 &= 21^6 \times 3^{-8} \times \left(\frac{3}{7}\right)^2 \\
 &= (3 \times 7)^6 \times 3^{-8} \times \frac{3^2}{7^2} \\
 &= 3^6 \times 7^6 \times 3^{-8} \times \frac{3^2}{7^2} \\
 &= 3^6 \times 3^{-8} \times 3^2 \times \frac{7^6}{7^2} \\
 &= 3^0 \times 7^4 \\
 &= 7^4
 \end{aligned}$$



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง	
รหัสวิชา ค22101	รายวิชา คณิตศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 1	เวลา 50 นาที

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
- ตัวชี้วัด ม. 2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงบางสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ อาจต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังมาช่วยในการคำนวณเพื่อแก้ปัญหานั้นได้

3. สาระการเรียนรู้

การประยุกต์ใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหในชีวิตจริง ซึ่งได้แก่ การหาความยาวของทางเดินที่ใช้ในการเที่ยวชมสวนดอกไม้ เมื่อกำหนดขนาดของสวนดอกไม้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)
นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสื่อสารแนวคิด ระบุปัญหาและอุปสรรคร่วมทั้งแนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหที่สอดคล้องกับชีวิตจริงโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง

4.3 ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) (ของแต่ละวิชา)

นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการสร้างผลงานจากสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้สมบัติของเลขยกกำลัง และมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหในชีวิตจริง

5. สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน (KSA)

แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบโดยผ่านการวาดภาพ พูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3)

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. ใฝ่เรียนรู้

4.1.1 ตั้งใจเรียน

4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ

7. กิจกรรมการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
สมรรถนะที่ต้องการให้ เกิดกับผู้เรียน แสดงแนวคิดในการ แก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบโดยผ่านกา รวาดภาพ พูดและเขียน เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3) ด้านความรู้ นักเรียนสามารถใช้ ความรู้เรื่องสมบัติของ	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) ครูทบทวนสมบัติของเลขยกกำลัง ดังนี้ - สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $a^m \times a^n = a^{m+n}$ - สมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $a^m \div a^n = a^{m-n}$ - สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็ม $(a^m)^n = a^{mn}$	นักเรียนทบทวนสมบัติของเลขยกกำลัง ไปพร้อมครู	- PowerPoint		1. วิธีการ 1.1 สังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ 1.2 ตรวจ ผลงานจากใบ กิจกรรม 2. เครื่องมือ 2.1 แบบ ประเมินงาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
เลขยกกำลังในการ แก้ปัญหาที่สอดคล้องกับ ชีวิตจริง ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถสื่อสาร แนวคิด ระบุปัญหาและ อุปสรรคพร้อมทั้งแนว ทางแก้ไขในการ แก้ปัญหาที่สอดคล้องกับ ชีวิตจริงโดยใช้สมบัติของ เลขยกกำลัง ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม	- สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของ จำนวนสองจำนวน เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม $(ab)^n = a^n \times b^n$ - สมบัติของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของ จำนวนสองจำนวน เมื่อ a และ b เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็ม $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$				2.2 แบบ ประเมินทักษะ และ กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ 2.3 แบบ ประเมิน
	ขั้นสอน (5 นาที) 1. ครูแสดงภาพสวนดอกไม้ที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ และ นำนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับทิวทัศน์ที่นักเรียนเห็นในสถานที่ ท่องเที่ยวที่นักเรียนเคยไป 	1. นักเรียนแบ่งปันประสบการณ์หรือ เสนอความคิดเห็น ซึ่งอาจมีคำตอบ หลากหลาย			คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ทาง คณิตศาสตร์ 2.4 แบบ ประเมิน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

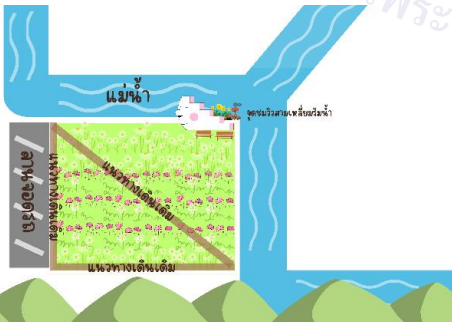
รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการสร้างผลงานจาก สถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้ความรู้สมบัติของ เลขยกกำลัง และ มองเห็นว่าสามารถใช้ คณิตศาสตร์แก้ปัญหาใน ชีวิตจริง คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน	2. ครูนำนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสวนดอกไม้ที่เจ้าของเปิดให้ นักท่องเที่ยวมาเที่ยวชมมากระยะหนึ่ง โดยสวนดอกไม้นี้มี ทางเดินเข้าไปถ่ายรูปในสวน สามารถถ่ายรูปให้เห็นภูเขาได้ โดยมีแผนผังของสวน ดังนี้  	2. นักเรียนทำความเข้าใจความต้องการ ของเจ้าของสวนดอกไม้			สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน 2.5 แบบ ประเมิน คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ของ ผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
4.1.2 เอาใจใส่และมี ความเพียรพยายามใน การเรียนรู้ 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ	แต่เมื่อเจ้าของได้เข้าไปดูรีวิวต่าง ๆ กลับพบว่า นักท่องเที่ยว ได้แสดงความคิดเห็นว่า ควรมีทางเดินที่เข้าไปชมสวนดอกไม้ มากกว่านี้และสามารถเข้าไปชมจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำ ได้ เจ้าของจึงต้องการปรับปรุงสวนดอกไม้ใหม่เพื่อดึงดูด นักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชมถ่ายรูปกับความสวยงามของสวน ดอกไม้มากขึ้น 3. ครูนำเข้าสู่กิจกรรมปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินเที่ยว ชมสวนดอกไม้ เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชมสวน มากขึ้น โดยกำหนดเงื่อนไขดังนี้ “เจ้าของสวนดอกไม้ต้องการปรับปรุงสวนดอกไม้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ที่มีความยาว 2.1×10^2 เมตร และความกว้าง 2×10^2 เมตร ให้มีทางเดินเที่ยวชมสวน ดอกไม้ทั่วถึงมากยิ่งขึ้น เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชม โดยให้นักเรียนช่วยกันปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดิน	3. นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	เพิ่มเติมเพื่อให้นักท่องเที่ยวมาเดินชมสวนดอกไม้ โดยมี ทางเดินเชื่อมไปยังจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำ และมี งบประมาณให้ 320,000 บาท ในการสร้างแนวทางเดินนี้ ช่างก่อสร้างคิดราคาเมตรละ 225 บาท”				
	ขั้นปฏิบัติ (35 นาที) 1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือออกแบบแนวทางเดินเที่ยว ชมสวนดอกไม้ โดยมีขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้ 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเกี่ยวกับการปรับปรุง และออกแบบแนวทางเดินเพิ่มเติมเพื่อเที่ยวชมสวน ดอกไม้ โดยมีจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำ และมี งบประมาณให้ 320,000 บาท ในการสร้างแนว ทางเดิน และวาดภาพร่างของส่วนที่เกี่ยวข้อง	1. นักเรียนลงมือออกแบบแนวทางเดิน เพิ่มเติมเพื่อเที่ยวชมสวนดอกไม้ โดยมี จุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำเพื่อดึงดูด นักท่องเที่ยวให้มาเที่ยวชม		-ใบกิจกรรม 6: เลขยกกำลัง กับการ นำไปใช้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	โดยครูเน้นย้ำว่า นักเรียนต้องปรับปรุงแนวทางเดินเดิม ซึ่งเป็นแนวทางเดินที่กำหนดในเงื่อนไขด้วย 3) ระบุความกว้างและความยาวของที่ดินสวนดอกไม้ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและส่วนที่เกี่ยวข้องลงในภาพร่าง และคำนวณหาความยาวของแนวทางเดินที่ต้องการ 4) คำนวณหางบประมาณที่ใช้ในการสร้างแนวทางเดินที่ต้องการ 2. ครูให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดในการปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินที่เชื่อมสวนดอกไม้หน้าชั้นเรียน	2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน			
	ขั้นสรุป (5 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินที่เชื่อมสวนดอกไม้ แล้วให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เช่น	นักเรียนร่วมกันสรุปปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงและออกแบบทางเดินที่เชื่อมสวนดอกไม้	- PowerPoint		

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

หน่วยที่ 5 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมบัติของเลขยกกำลัง

รหัสวิชา ค22101

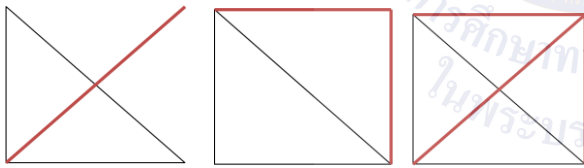
รายวิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		สื่อ /แหล่งเรียนรู้	ภาระงาน /ชิ้นงาน	การวัดและ ประเมินผล (วิธีวัด/เครื่องมือ วัด)
	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน			
	- ในการปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินเที่ยวชมสวนดอกไม้ จะต้องออกแบบทางเดินให้เชื่อมไปยังจุดชมวิวสามเหลี่ยมริมน้ำได้ และใช้งบประมาณไม่เกินที่กำหนดไว้ - ในการสร้างแนวทางเดินเพิ่มเติมที่นักเรียนเสนอมาได้หลากหลาย ซึ่งไม่เกินงบประมาณที่กำหนด เช่น 				

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม 6 : เลขยกกำลังกับการนำไปใช้
- 2) สื่อ PowerPoint เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

9. การประเมินผลรวบยอด

ชิ้นงานหรือภาระงาน

ใบกิจกรรม 6 : เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

สิ่งที่ต้องการวัด/ประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K) นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง	ตรวจผลงานจากใบกิจกรรม	- แบบประเมินงาน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถสื่อสารแนวคิดระบุปัญหาและอุปสรรครวมทั้งแนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
คุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A) นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการสร้างผลงานจากสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้ความรู้สมบัติของเลขยกกำลัง และมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริง	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์	ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ “ผ่าน”
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบโดยผ่านการวาดภาพพูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ (1.1.1, 1.1.3)	- 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	2	1
1. ความสะอาด เรียบร้อย	ใบกิจกรรมมีระเบียบ เรียบร้อย ลายมือเรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย แต่ลายมือ เรียบร้อย ไม่สะกิดคำผิด	ใบกิจกรรมไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย ลายมือไม่ เรียบร้อยหรือสะกิดคำผิด
2. เนื้อหา	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า ร้อยละ 80	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์อยู่ในช่วง ร้อยละ 70- 50 ของคะแนน	ทำใบกิจกรรมถูกต้อง สมบูรณ์น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของคะแนน
3. เวลา	ส่งใบกิจกรรมภายในเวลาที่ กำหนด	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 ตั้งแต่ระดับ ดี ขึ้นไป

แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : ด้านการเชื่อมโยง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง จงบันทึกการปฏิบัติหรือการแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

เกณฑ์การประเมิน ดี หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องทั้งหมด
 พอใช้ หมายถึง แสดงหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้องบางส่วน
 ปรับปรุง หมายถึง ไม่แสดงผลพฤติกรรมหรือปฏิบัติพฤติกรรมนั้นได้ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนต้องได้คะแนนรวมตั้งแต่ร้อยละ 60 จึงผ่านเกณฑ์ (ประมาณ 2 คะแนน)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมที่แสดงออก / ระดับคุณภาพ			คะแนนรวม (3)	ผลการประเมิน
		สื่อสารแนวคิด ระบุปัญหาและอุปสรรคพร้อมทั้งแนวทางแก้ไขในการแก้ปัญหา ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)		

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ให้บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ โดยเติมตัวเลข 0 – 3 เพื่อแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

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

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
		มีความมุ่งมั่นในการสร้างผลงานจากสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้ความรู้สมบัติของเลขยกกำลัง และมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริง				
		3	2	1		

การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้

วัน เดือน ปีที่บันทึก ชื่อผู้บันทึก

คำชี้แจง ตรวจสอบงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม หรือสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนที่แสดงออก โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพที่

นักเรียนแสดงออกและเกิดขึ้นจริง

หลักฐานการเรียนรู้: ชิ้นงาน/แบบฝึกหัด/ใบกิจกรรม/การนำเสนอแนวคิด

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรมบ่งชี้/ระดับคุณภาพ			รวมคะแนน 3 คะแนน	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา
		แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยผ่าน การวาดภาพ พูดและเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ(1.1.1, 1.1.3)				
		ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		

เกณฑ์การให้คะแนนสมรรถนะของผู้เรียน

คำชี้แจง สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แล้วบันทึกตามเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยผ่านการวาดภาพ พูด และเขียนเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ	วาดภาพ พูดและเขียน แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ	วาดภาพ พูดและเขียน แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเป็นระบบ	วาดภาพ พูดหรือเขียน แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง บางส่วน และไม่สามารถแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเป็นระบบ

เกณฑ์การประเมินผล

ช่วงคะแนน	3	คะแนน	ระดับคุณภาพ	3	ดี
ช่วงคะแนน	2	คะแนน	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ช่วงคะแนน	1	คะแนน	ระดับคุณภาพ	1	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 ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ปานกลาง	ไม่มีความเพียรพยายาม ในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้แล้วเสร็จ	ตั้งใจทำงาน และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจทำงาน แต่ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจทำงาน และไม่มี ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

3 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

2 คะแนน หมายถึง ดี

1 คะแนน หมายถึง ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับ ผ่าน ขึ้นไป

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ครูเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับประเด็นการประเมิน

ที่	ชื่อ - สกุล	ประเด็นการประเมิน						รวม
		4. ใฝ่เรียนรู้ 4.1.1 ตั้งใจเรียน 4.1.2 เอาใจใส่และมีความ เพียรพยายามในการเรียนรู้			6. มุ่งมั่นในการทำงาน 6.1.2 ตั้งใจและ รับผิดชอบในการทำงาน ให้แล้วเสร็จ			
		1	2	3	1	2	3	

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

5 - 6 คะแนน หมายถึง ดีเยี่ยม

3 - 4 คะแนน หมายถึง ดี

1 - 2 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

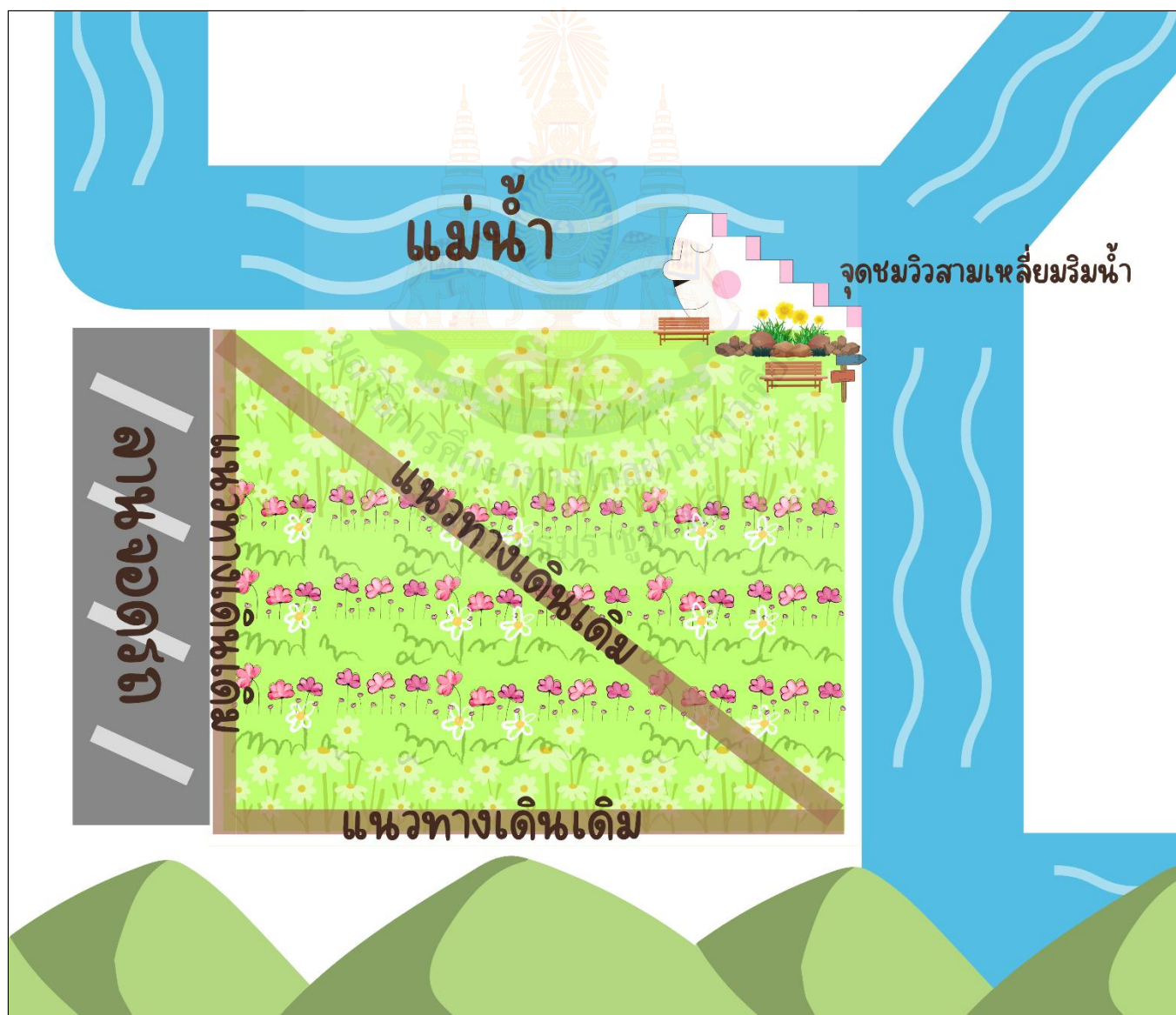
(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบกิจกรรม 6 : เลขยกกำลังกับการนำไปใช้
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินเพิ่มเติมในงบประมาณที่กำหนด โดยวาดภาพร่างและแสดงการคำนวณหาแนวทางเดิน และงบประมาณที่ใช้ในการสร้างแนวทางเดิน พร้อมระบุเหตุผลในการออกแบบแนวทางเดิน

วาดภาพร่างแนวทางเดินเชื่อมไปยังจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำ



คำนวณหาความยาวของแนวทางเดินทั้งหมดที่ต้องการสร้างในสวนดอกไม้



คำนวณหางบประมาณที่ใช้ในการสร้างทางเดินเที่ยวชมสวนดอกไม้ ในงบประมาณ 320,000 บาท
(กำหนดราคาทำทางเดิน เมตรละ 225 บาท)

เหตุผลในการปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินในงบประมาณที่กำหนด

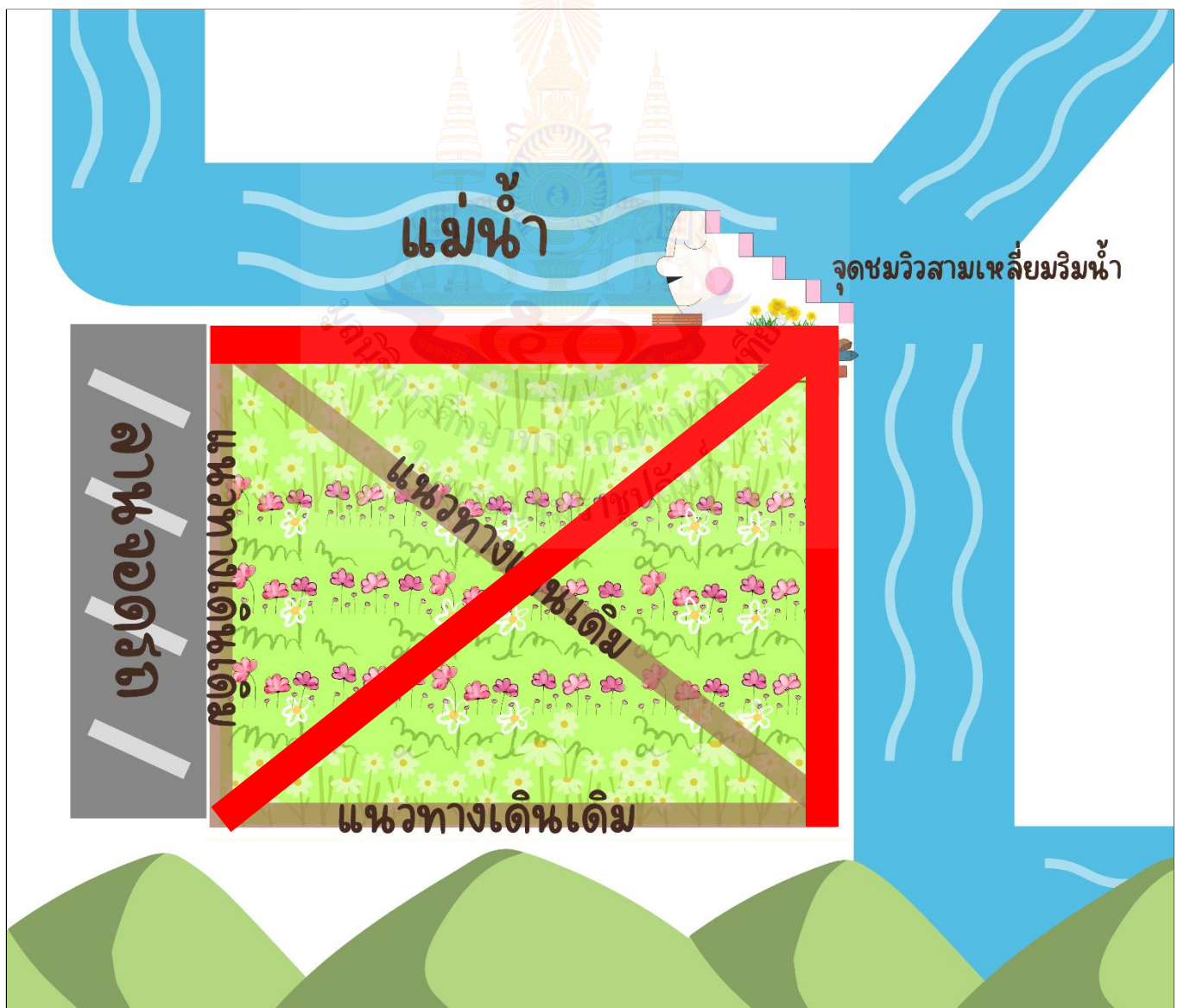


เฉลยใบกิจกรรม 6 : เลขยกกำลังกับการนำไปใช้
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เลขยกกำลังกับการนำไปใช้
 รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินเพิ่มเติมในงบประมาณที่กำหนด โดยวาดภาพร่างและแสดงการคำนวณหาแนวทางเดิน และงบประมาณที่ใช้ในการสร้างแนวทางเดิน พร้อมระบุเหตุผลในการออกแบบแนวทางเดิน

วาดภาพร่างแนวทางเดินเชื่อมไปยังจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำ

ตัวอย่างแนวคำตอบ



ตัวอย่างแนวคำตอบ

คำนวณหาความยาวของแนวทางเดินทั้งหมดที่ต้องการสร้างในสวนดอกไม้

สวนดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ที่มีความยาว 2.1×10^2 เมตร และความกว้าง 2×10^2 เมตร

หาความยาวของแนวทางเดินแนวทแยงมุมของสวนดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

กำหนดให้ทางเดินแนวทแยงมุมของสวนดอกไม้ยาว x เมตร

$$\text{จะได้ } x^2 = (2.1 \times 10^2)^2 + (2 \times 10^2)^2$$

$$= (4.41 \times 10^4) + (4 \times 10^4)$$

$$= 8.41 \times 10^4$$

$$x = 2.9 \times 10^2$$

ดังนั้น แนวทางเดินแนวทแยงมุมของสวนดอกไม้ยาวเท่ากับ 2.9×10^2 เมตร

จะได้ว่า แนวทางเดินเดิมของสวนดอกไม้ยาวเท่ากับ $(2.1 \times 10^2) + (2 \times 10^2) + (2.9 \times 10^2)$

$$= 7 \times 10^2 \text{ เมตร}$$

แนวทางเดินเพิ่มเติมที่ต้องการให้เชื่อมไปยังจุดถ่ายรูปสามเหลี่ยมริมแม่น้ำของสวนดอกไม้ยาวเท่ากับ

$$(2.1 \times 10^2) + (2 \times 10^2) + (2.9 \times 10^2) = 7 \times 10^2 \text{ เมตร}$$

ดังนั้น แนวทางเดินทั้งหมดของสวนดอกไม้ที่ต้องการสร้างยาวเท่ากับ $(7 \times 10^2) + (7 \times 10^2)$

$$= 14 \times 10^2 \text{ เมตร}$$

ตัวอย่างแนวคำตอบ

คำนวณหางบประมาณที่ใช้ในการสร้างทางเดินเที่ยวชมสวนดอกไม้ ในงบประมาณ 320,000 บาท

(กำหนดราคาทำทางเดิน เมตรละ 225 บาท)

งบประมาณที่ใช้ในการสร้างทางเดินเที่ยวชมสวนดอกไม้ เท่ากับ $1,400 \times 225 = 315,000$ บาท

ตัวอย่างแนวคำตอบ

เหตุผลในการปรับปรุงและออกแบบแนวทางเดินในงบประมาณที่กำหนด

ต้องการให้มีแนวทางเดินเที่ยวชมสวนดอกไม้ได้อย่างหลากหลายและทั่วถึงและเป็นการกระจายผู้คนไม่ให้แออัดจนเกินไป

