

หน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานตามแนวทาง Backward Design



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติของเลขยกกำลัง

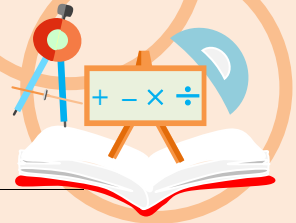
รหัส-ชื่อรายวิชา ค 221 □□

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 เวลาเรียน 10 ชั่วโมง

ผู้สอน _____ โรงเรียน _____



ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายหลักของการเรียนรู้



มฐิ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.2/1 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง



ความรู้ฝังแน่น ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding)

นักเรียนเข้าใจว่า

1. ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ และ n แทนจำนวนเต็มบวก

“ a ยกกำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}} \quad (a \text{ คูณกัน } n \text{ ตัว})$$

เรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง

2. สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ m และ n แทนจำนวนเต็มบวก
$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$
3. สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็มบวก
$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$
4. สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์
$$a^0 = 1$$
5. สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$
6. สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คือ การเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ หรือมีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$
เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n แทนจำนวนเต็ม
7. การคูณเลขยกกำลัง
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็ม
$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันคูณกันให้นำเลขชี้กำลังมาบวกกัน
8. การหารเลขยกกำลัง
เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็ม
$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันหารกันให้นำเลขชี้กำลังมาลบกัน
9. เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ n แทนจำนวนเต็ม
$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

ผลที่จะได้ตามมา คือ $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$
เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง
10. เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็ม
$$(a^m)^n = a^{m \times n}$$

$$= a^{mn}$$

11. เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
เมื่อ a และ b แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ n แทนจำนวนเต็ม

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

12. เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
เมื่อ a และ b แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ n แทนจำนวนเต็ม

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

13. สมบัติของเลขยกกำลังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคิดคำนวณแก้ปัญหา
เพื่อทำให้ง่ายต่อการคำนวณและได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วแม่นยำถูกต้อง



สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของเลขยกกำลัง
2. สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
3. สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
4. สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์
5. สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ
6. การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
7. การคูณเลขยกกำลัง
8. การหารเลขยกกำลัง
9. เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังและมีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
10. เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การให้เหตุผล การจำแนก การสรุปความรู้ การปฏิบัติ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา



คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน



คำถามสำคัญ

1. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการเขียนและอ่านเลขยกกำลังให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
2. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
3. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
4. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์ให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
5. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
6. ถ้านักเรียนไม่มีความรู้ เรื่อง สัจพจน์วิทยาศาสตร์ จะส่งผลต่อการเรียนอย่างไร
7. นักเรียนจะนำความรู้ เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างไร
8. ถ้านักเรียนไม่มีความรู้ เรื่อง การหารเลขยกกำลัง จะส่งผลต่อการเรียนอย่างไร
9. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการหาผลลัพธ์เลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังและมีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน ให้ถูกต้องได้รวดเร็วขึ้น
10. นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการหาผลลัพธ์เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวน

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานหรือร่องรอยของการเรียนรู้



ภาระงาน : ชิ้นงาน/การแสดงผลออกของผู้เรียน

- ใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
- ใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
- ใบงานที่ 3 เรื่อง การหาผลคูณในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก
- ใบงานที่ 4 เรื่อง การหาผลหารในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก
- ใบงานที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง



การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินความรู้ เรื่อง ความหมายของเลขยกกำลัง สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง สมบัติของการหารของเลขยกกำลัง สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์ สมบัติของเลขยกกำลังที่มีสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ การคูณเลขยกกำลัง การหารเลขยกกำลัง (K) ด้วยแบบทดสอบ
2. ประเมินการร่วมกิจกรรม กระบวนการทำงาน กระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินใบงาน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง (P) ด้วยแบบประเมิน
4. ประเมินใบงาน เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (P) ด้วยแบบประเมิน
5. ประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลคูณในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก (P) ด้วยแบบประเมิน
6. ประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลหารในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก (P) ด้วยแบบประเมิน
7. ประเมินใบงาน เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง (P) ด้วยแบบประเมิน
8. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน



แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจนและปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทเฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมายอย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

แบบประเมินใบงาน เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการคิดคำนวณและแก้ปัญหา	สามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่แตกต่างอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถใช้สมบัติของเลขยกกำลังในการคิดคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
เขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และแสดงการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	สามารถเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และแสดงการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์-วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งยกตัวอย่างและอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และแสดงการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และแสดงการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์และแสดงการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง โดยครูต้องแนะนำ และคูตัวอย่างจากหนังสือประกอบทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลคูณในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
แสดงการคูณเลขยกกำลัง	สามารถแสดงการคูณเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการคูณเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการคูณเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการคูณเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องอธิบายและคูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง การหาผลหารในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
แสดงการหารเลขยกกำลัง	สามารถแสดงการหารเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการหารเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการหารเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการหารเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง โดยครูและเพื่อนต้องอธิบายและคูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

แบบประเมินใบงาน เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
แสดงการคิดคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลัง	สามารถแสดงการคิดคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อ พร้อมทั้งอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้	สามารถแสดงการคิดคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกข้อด้วยตนเอง	สามารถแสดงการคิดคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง แต่ครูต้องแนะนำบางครั้ง	สามารถแสดงการคิดคำนวณโดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง โดยครูต้องแนะนำและดูตัวอย่างจากหนังสือทุกข้อ

ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา	ไม่ตั้งใจเรียน
4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้	
4.1.3 สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ	เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง	

มุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัดที่ 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน
6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้น	ให้สำเร็จ	
6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง				

ตัวชี้วัดที่ 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
6.2.1 ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาและอุปสรรค ในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหา พยายาม แก้ปัญหาอุปสรรค ในการทำงานให้สำเร็จ	ทำงานด้วยความขยัน อดทน ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาในการทำงาน พยายามให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย ชื่นชม ผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยัน อดทน พยายาม ให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย	ไม่ขยัน อดทน ในการทำงาน
6.2.2 พยายาม แก้ปัญหาและอุปสรรค ในการทำงานให้สำเร็จ	สำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด			
6.2.3 ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ	ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ			

ขั้นที่ 3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- ความหมายของเลขยกกำลัง



ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามกระตุ้นความคิด
2. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบทนิยามของเลขยกกำลัง จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรือจากอินเทอร์เน็ต



ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

3. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเกี่ยวกับเลขยกกำลัง โดยตอบคำถามประกอบการอธิบายตัวอย่าง
4. นักเรียนพิจารณาตารางเกี่ยวกับเลขยกกำลัง แล้วผู้แทนนักเรียนออกมาเติมช่องว่างในตาราง



ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มจะได้รับแถบโจทย์เกี่ยวกับความหมายของเลขยกกำลังร่วมกันแสดงวิธีหาคำตอบลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันว่า ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ และ n แทนจำนวนเต็มบวก “ a ยกกำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}} \quad (a \text{ คูณกัน } n \text{ ตัว})$$

เรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง



ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน



ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

9. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเลขยกกำลังให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
10. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่ง que นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนรู้ในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

- สมบัติของเลขยกกำลัง



ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลัง
2. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลัง จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรือจากอินเทอร์เน็ต



ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

3. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และตอบคำถามประกอบการอธิบายตัวอย่าง
4. นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลัง โดยใช้สมบัติของเลขยกกำลังจากโจทย์ที่กำหนด
5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยเชื่อมโยงจากตัวอย่าง กิจกรรม และการตอบคำถาม



ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

6. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แต่ละกลุ่มสร้างโจทย์เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์กลุ่มละ 4 ข้อ พร้อมทั้งแสดงวิธีหาคำตอบลงในกระดาษเปล่า จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
7. นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
8. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันว่า สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ m และ n แทนจำนวนเต็มบวก $a^m \times a^n = a^{m+n}$



ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

9. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
10. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน



ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

11. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติการคูณเลขยกกำลังให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
12. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่ง que นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนรู้ในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

- การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
2. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรือจากอินเทอร์เน็ต

ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

3. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเกี่ยวกับการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการนำสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา โดยตอบคำถามประกอบการอธิบายตัวอย่าง

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ร่วมกันสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนำสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและแสดงวิธีการหาคำตอบ กลุ่มละ 2 ข้อ จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
5. นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันว่า สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คือ การเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ หรือมีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 < A < 10$ และ n แทนจำนวนเต็ม



ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

- นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน



ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

- นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนำสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
- นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนรู้ในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

- การคูณและการหารเลขยกกำลัง



ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับการคูณและการหารเลขยกกำลัง
2. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคูณและการหารเลขยกกำลัง จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียน หรือจากอินเทอร์เน็ต



ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

3. นักเรียนพิจารณาตัวอย่างเกี่ยวกับการคูณและการหารเลขยกกำลัง และการนำการคูณและการหารเลขยกกำลังไปใช้แก้ปัญหา โดยตอบคำถามประกอบการอธิบาย



ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

4. นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง การหาผลคูณในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
5. นักเรียนทำใบงานที่ 4 เรื่อง การหาผลหารในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก จากนั้นสลับผลงานกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง
6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกันว่า การคูณเลขยกกำลังเมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็ม $a^m \times a^n = a^{m+n}$ เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันคูณกันให้นำเลขชี้กำลังมาบวกกัน การหารเลขยกกำลังเมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m และ n แทนจำนวนเต็ม $a^m \div a^n = a^{m-n}$ เลขยกกำลังที่มีฐานเหมือนกันหารกันให้นำเลขชี้กำลังมาลบกัน



ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน



ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

9. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติการคูณและการหาร เลขยกกำลังให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
10. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียนและหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่ง que นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคม เกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

- เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน

ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังที่ได้เรียนรู้มา จากนั้นพิจารณาตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และตอบคำถามกระตุ้นความคิด

ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

2. นักเรียนพิจารณา ตัวอย่างเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน โดยการตอบคำถามประกอบการอธิบายตัวอย่าง
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ โดยเชื่อมโยงจากตัวอย่างและการตอบคำถามข้างต้น
4. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยการตอบคำถามกระตุ้นความคิด

ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)

5. นักเรียนทำใบงานที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง เพื่อฝึกทักษะและตรวจสอบความเข้าใจ

ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)

6. นักเรียนส่งใบงานที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง
7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน



ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

8. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลังให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น
 9. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลังการเรียน ในประเด็นต่อไปนี้
 - สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
 - นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด
 - นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนรู้ในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
 - นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไปได้อย่างไร
- จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป



สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
2. บทนิยามของเลขยกกำลัง
3. ตัวอย่างการอ่าน การเขียน และการหาค่าของเลขยกกำลัง
4. ตารางโจทช์ของเลขยกกำลัง ตารางที่ 1 และ 2
5. โจทช์การคูณเลขยกกำลัง
6. ตัวอย่างการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
7. โจทช์การหารเลขยกกำลัง
8. ตัวอย่างการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
9. โจทช์การหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลัง
10. ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์
11. ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ
12. ตัวอย่างการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
13. ตัวอย่างการหาผลลัพธ์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
14. ตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหา
15. ตารางการคูณของเลขยกกำลัง
16. ตัวอย่างการคูณของเลขยกกำลัง
17. ตัวอย่างการนำความรู้เรื่อง การคูณเลขยกกำลัง ไปใช้แก้ปัญหา
18. ตารางการหารของเลขยกกำลัง
19. ตัวอย่างการหารของเลขยกกำลัง
20. ตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังและมีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
21. ตัวอย่าง โจทช์การหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังและมีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
22. ตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
23. ตัวอย่าง โจทช์การหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน
24. ความหมายของดอกเบี๋ยและดอกเบี๋ยทบต้น
25. ตัวอย่างการหาดอกเบี๋ยทบต้น
26. สูตรการคิดคำนวณดอกเบี๋ยทบต้น
27. กระดาษ A4



28. ใบงานที่ 1 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง
29. ใบงานที่ 2 เรื่อง การเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์
30. ใบงานที่ 3 เรื่อง การหาผลคูณในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก
31. ใบงานที่ 4 เรื่อง การหาผลหารในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นบวก
32. ใบงานที่ 5 เรื่อง สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง
33. แหล่งการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน



แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

ได้ _____ คะแนน
คะแนนเต็ม 25 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนระบายคำตอบที่ถูกต้องลงในวงกลมตัวเลือกให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง)
(ข้อละ 1 คะแนน)

1. ประโยคในข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

① $5^5 = -5^5$

② $(-5)^4 = -5^4$

③ $5^{-5} = \left(\frac{1}{5}\right)^5$

④ $(-5)^{-4} = \frac{1}{(-5)^{-4}}$

2. จงหาค่าของ $(a^2b^3)^2(-2a^2)^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

① $-4a^8b^6$

② $-2a^2b^6$

③ $2a^8b^6$

④ $4a^8b^6$

3. จำนวน 625^{5x} มีค่าตรงกับข้อใด

① 5^{9x}

② 5^{15x}

③ 5^{20x}

④ 5^{25x}

4. จงหาค่าของ $\left(\frac{2x^3}{3y^2}\right)^{-2} \left(\frac{3y^{-1}}{2x^2}\right)^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

① $\frac{32x}{243y^3}$

② $\frac{9y}{4x^5}$

③ $\frac{x^5}{y^3}$

④ $\frac{243y}{32x^{12}}$

5. จงหาค่าของ $\left(\frac{2^2}{2^3}\right)^4 \times \left(\frac{2^3}{2^4}\right)^2 \times \left(\frac{2^4}{2^2}\right)^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

① 1

② 2

③ 2^2

④ 2^4

6. ข้อใดเป็นค่าของ $\frac{(3^4)^3 \times (3^2)^4}{3^{15} \times 3^4}$

① 3

② 9

③ 27

④ 81

7. จงทำเป็นรูปอย่างง่าย $\frac{c^{-1}}{(ab)^2} \div \left\{ \frac{b^5}{(ac)^{-3}} \right\}^{-2}$

① $a^3b^6c^5$

② $a^4b^8c^5$

③ $a^3b^8c^5$

④ a^4b^6c

ตอนที่ 2 จงเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ข้อละ 1 คะแนน)

1. จงทำ $\frac{(a^{-1}b)^3}{a^4b^5}$ ให้เป็นรูปอย่างง่ายและเลขชี้กำลังเป็นบวก

ตอบ _____

2. จงหาค่าของ $(2x^2)^2 (3x)^3$

ตอบ _____

3. $(6x^2)^0$ มีค่าเท่าไร

ตอบ _____

4. $\left(\frac{2^4}{2^3}\right)^4 \times \left(\frac{2^3}{2^4}\right)^2 \times \left(\frac{2^4}{2^2}\right)^3$ มีค่าเท่าใด

ตอบ _____

5. ค่าของ $\left(\frac{a^3}{b}\right) \times \left(\frac{c^2}{b}\right)^3 \div \left(\frac{c^3}{a^6b^2}\right)^2$ มีค่าเท่าใด

ตอบ _____

ตอนที่ 3 จงแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $\frac{3^n \times 3^{n-1}}{3^{n+1} \times 3^{n-1}} \times \frac{1}{9^{-n}}$

วิธีทำ _____

2. $\left(\frac{2^2a^5}{3^2b}\right) \times \left(\frac{6c^7}{2a^2}\right) \times \left(\frac{2a^3}{3b^2}\right)^{-2}$

วิธีทำ _____



3.
$$\frac{(2.4 \times 10^{-3}) \times (8 \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}}$$

วิธีทำ _____

4.
$$\frac{(0.008) \times (0.2)^{-5}}{(-0.2)^2}$$

วิธีทำ _____

5. จงเขียน $\frac{0.004 \times 250 \times 10^{-3}}{0.002 \times 10^{-8}}$ ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

วิธีทำ _____



แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

ชื่อ _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

ได้ _____ คะแนน

คะแนนเต็ม 25 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนระบายคำตอบที่ถูกต้องลงในวงกลมตัวเล็กให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง)

(ข้อละ 1 คะแนน)

1. ประโยคในข้อใดต่อไปนี้ เป็นจริง

① $5^5 = -5^5$

② $(-5)^4 = -5^4$

③ $5^{-5} = \left(\frac{1}{5}\right)^5$

④ $(-5)^{-4} = \frac{1}{(-5)^{-4}}$

2. จำนวน 625^{5x} มีค่าตรงกับข้อใด

① 5^{9x}

② 5^{15x}

③ 5^{20x}

④ 5^{25x}

3. จงหาค่าของ $(a^2b^3)^2(-2a^2)^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

① $-4a^8b^6$

② $-2a^2b^6$

③ $2a^8b^6$

④ $4a^8b^6$

4. ข้อใดเป็นค่าของ $\frac{(3^4)^3 \times (3^2)^4}{3^{15} \times 3^4}$

① 3

② 9

③ 27

④ 81

5. จงหาค่าของ $\left(\frac{2x^3}{3y^2}\right)^{-2} \left(\frac{3y^{-1}}{2x^2}\right)^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

① $\frac{32x}{243y^3}$

② $\frac{9y}{4x^5}$

③ $\frac{x^5}{y^3}$

④ $\frac{243y}{32x^{12}}$

6. จงหาค่าของ $\left(\frac{2^2}{3}\right)^4 \times \left(\frac{2^3}{2^4}\right)^2 \times \left(\frac{2^4}{2^2}\right)^3$ มีค่าตรงกับข้อใด

① 1

② 2

③ 2^2

④ 2^4

7. จงหาค่าของ $\frac{(ab^2c)^3 \times (a^2b^5c^3)^{-1}}{a^{-2}b^{-3}c^0}$ มีค่าตรงกับข้อใด

① a^3b^4

② a^2b^3

③ ab^2

④ $a^{-1}b$

ตอนที่ 2 จงเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุด (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $(6x^2)^0$ มีค่าเท่าไร

ตอบ _____

2. จงหาค่าของ $(2x^2)^2 (3x)^3$

ตอบ _____

3. จงทำ $\frac{(a^{-1}b)^3}{a^4b^5}$ ให้เป็นรูปอย่างง่ายและเลขชี้กำลังเป็นบวก

ตอบ _____

4. ค่าของ $\left(\frac{a^3}{b}\right) \times \left(\frac{c^2}{b}\right)^3 \div \left(\frac{c^3}{a^6b^2}\right)^2$ มีค่าเท่าใด

ตอบ _____

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

ตอบ _____

ตอนที่ 3 จงแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. $\left(\frac{2^2a^3}{3^2b}\right) \times \left(\frac{6c^7}{2a^2}\right) \times \left(\frac{2a^3}{3b^2}\right)^{-2}$

วิธีทำ _____

2. $\frac{3^n \times 3^{n-1}}{3^{n+1} \times 3^{n-1}} \times \frac{1}{9^{-n}}$

วิธีทำ _____

3. จงเขียน $\frac{0.004 \times 250 \times 10^{-3}}{0.002 \times 10^{-8}}$ ให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

วิธีทำ _____

4. $\frac{(2.4 \times 10^{-3}) \times (8 \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}}$

วิธีทำ _____

5. $\frac{(0.008) \times (0.2)^{-5}}{(-0.2)^2}$

วิธีทำ _____

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

ตอนที่ 1

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (3) | 2. (4) | 3. (3) | 4. (4) | 5. (1) |
| 6. (1) | 7. (2) | 8. (1) | 9. (4) | 10. (1) |
| 11. (4) | 12. (3) | 13. (3) | 14. (1) | 15. (4) |

ตอนที่ 2

- | | | | | |
|-----------------------|--|------|------|----------------|
| 1. $\frac{1}{a^7b^2}$ | 2. $2^2 \times 3^3 \times x^7$ หรือ $108x^7$ | 3. 1 | 4. 1 | 5. $a^{15}b^5$ |
|-----------------------|--|------|------|----------------|

ตอนที่ 3

$$\begin{aligned}
 1. \text{ วิธีทำ} &= \frac{3^n \times 3^n \times 3^{-1} \times 1}{3^n \times 3^1 \times 3^n \times 3^{-1} \times 3^{-2n}} \\
 &= 3^{n+n-n-n+2n} \times 3^{-1-1+1} \\
 &= 3^{2n} \times 3^{-1} \\
 &= 3^{2n-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ วิธีทำ} &= \frac{2^2a^5}{3^2b} \times \frac{(3 \times 2)c^7}{2a^2} \times \frac{2^{-2}a^{-6}}{3^{-2}b^{-4}} \\
 &= 2^{2+1-2-1} \times 3^{1-2+2} \times a^{5-6-2} \times b^{-1+4} \times c^7 \\
 &= 2^0 \times 3^1 \times a^{-3} \times b^3 \times c^7 \\
 &= \frac{3b^3c^7}{a^3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(2.4 \times 10^{-3}) \times (8 \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}} \\
 &= \frac{(2.4 \times 8) \times (10^{-3} \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}} \\
 &= \frac{19.2}{3} \times 10^{-3-5+7} \\
 &= 6.4 \times 10^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(0.2)^3 \times (0.2)^{-5}}{(-0.2)^2} \\ &= \frac{(0.2)^3 \times (0.2)^{-5}}{(0.2)^2} \\ &= (0.2)^{3-5-2} \\ &= (0.2)^{-4} \\ &= \frac{1}{(0.2)^4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(4 \times 10^{-3}) \times (2.5 \times 10^2) \times 10^{-3}}{(2 \times 10^{-3}) \times 10^{-8}} \\ &= \frac{(4 \times 2.5) \times (10^{(-3)+2-3})}{2 \times (10^{(-3)-8})} \\ &= \frac{5 \times 10^{-4}}{10^{-11}} \\ &= 5 \times 10^{(-4)+11} \\ &= 5 \times 10^7 \end{aligned}$$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

ตอนที่ 1

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. (3) | 2. (3) | 3. (4) | 4. (1) | 5. (4) |
| 6. (1) | 7. (1) | 8. (2) | 9. (4) | 10. (3) |
| 11. (1) | 12. (3) | 13. (4) | 14. (4) | 15. (1) |

ตอนที่ 2

1. 1 2. $2^2 \times 3^3 \times x^7$ หรือ $108x^7$ 3. $\frac{1}{a^7b^2}$ 4. $a^{15}b^5$ 5. 1

ตอนที่ 3

$$\begin{aligned}
 1. \text{ วิธีทำ} &= \frac{2^2 a^5}{3^2 b} \times \frac{(3 \times 2)c^7}{2a^2} \times \frac{2^{-2} a^{-6}}{3^{-2} b^{-4}} \\
 &= 2^{2+1-2-1} \times 3^{1-2+2} \times a^{5-6-2} \times b^{-1+4} \times c^7 \\
 &= 2^0 \times 3^1 \times a^{-3} \times b^3 \times c^7 \\
 &= \frac{3b^3c^7}{a^3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ วิธีทำ} &= \frac{3^n \times 3^n \times 3^{-1} \times 1}{3^n \times 3^1 \times 3^n \times 3^{-1} \times 3^{-2n}} \\
 &= 3^{n+n-n-n+2n} \times 3^{-1-1+1} \\
 &= 3^{2n} \times 3^{-1} \\
 &= 3^{2n-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(4 \times 10^{-3}) \times (2.5 \times 10^2) \times 10^{-3}}{(2 \times 10^{-3}) \times 10^{-8}} \\
 &= \frac{(4 \times 2.5) \times (10^{(-3)+2-3})}{2 \times (10^{(-3)-8})} \\
 &= \frac{5 \times 10^{-4}}{10^{-11}} \\
 &= 5 \times 10^{(-4)+11} \\
 &= 5 \times 10^7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(2.4 \times 10^{-3}) \times (8 \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}} \\ &= \frac{(2.4 \times 8) \times (10^{-3} \times 10^{-5})}{3 \times 10^{-7}} \\ &= \frac{19.2}{3} \times 10^{-3-5+7} \\ &= 6.4 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ วิธีทำ} &= \frac{(0.2)^3 \times (0.2)^{-5}}{(-0.2)^2} \\ &= \frac{(0.2)^3 \times (0.2)^{-5}}{(0.2)^2} \\ &= (0.2)^{3-5-2} \\ &= (0.2)^{-4} \\ &= \frac{1}{(0.2)^4} \end{aligned}$$

แบบบันทึกสรุปผลการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

ชื่อ-นามสกุล _____ เลขที่ _____ ชั้น _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

คำชี้แจง นักเรียนบันทึกสรุปผลการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้นี้



หมายเหตุ ครูสำเนาแบบบันทึกนี้เพื่อให้นักเรียนบันทึกทุกหน่วยการเรียนรู้

1. ครูสามารถนำแบบบันทึกนี้ไปใช้เป็นหลักฐานและข้อมูลเพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ครูสามารถนำแบบบันทึกนี้ไปใช้ประกอบการทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อเป็นผลงานประกอบการเลื่อนวิทยฐานะได้