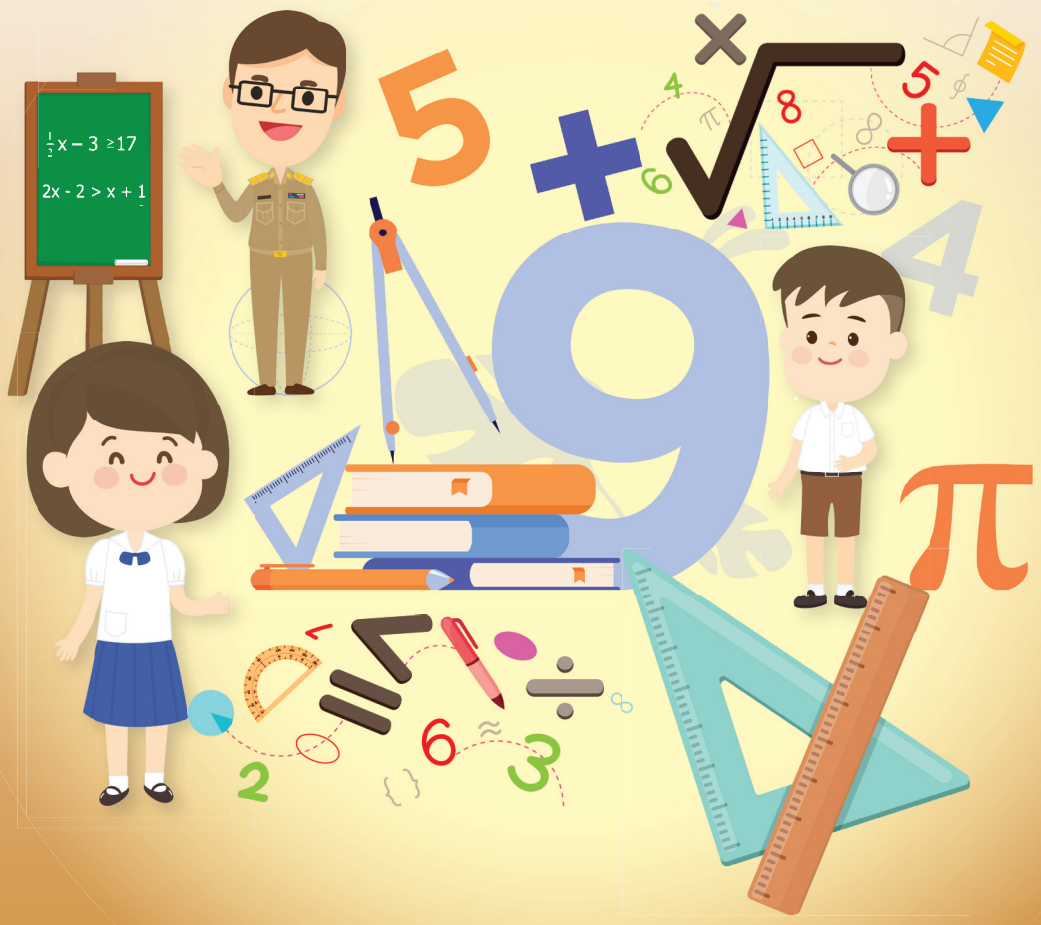
โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย



สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน)
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ภาคเรียนที่ 2 รายวิชาคณิตศาสตร์
หน่วยที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

สำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คำนำ

ตามที่ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริ เมื่อวันที่ ๒๑ พฤษภาคม ๒๕๖๓ ให้จัดทำสื่อการเรียนเป็นชุดการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ (Comprehensive Learning Package) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน โรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดสำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ และโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเน้นการใช้บริบทชีวิตจริงของผู้เรียนและชุมชนเป็นฐานในการเรียน ทำการบูรณาการสาระตามหลักสูตรให้เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต ตามแนวพระราชดำริ ที่ทรงแนะนำให้ใช้โครงการศึกษาทัศน์ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียน

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

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

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

หวังว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) และชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน) นี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อไป

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครู อาจารย์ นักวิชาการ และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารมา ณ โอกาสนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย เล่มนี้ เป็น 1 ใน 34 เล่ม ของชุดสื่อการเรียนรู้สมบูรณ์แบบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1–3) สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อสอนครบทั้ง 34 เล่ม นักเรียนจะได้เรียนรู้ครบถ้วนครอบคลุมทุกตัวชี้วัดของหลักสูตร

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย เล่มนี้ เป็นเอกสารที่นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งก่อนการสอนเรื่อง พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย ครูผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารเล่มนี้อย่างละเอียด จะทำให้ทราบว่าต้องสอนเนื้อหาอย่างไร และต้องเตรียมสื่อ/อุปกรณ์ประกอบการสอนอะไร อย่างไร ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สำหรับครูผู้สอน) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ในการนำไปใช้จัดการเรียนรู้เรื่องเลขยกกำลัง ให้กับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูครบชั้นและครูไม่ครบชั้น และโรงเรียนในถิ่นทุรกันดาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของครู และเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้เต็มศักยภาพต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	1
ผังมโนทัศน์	2
เส้นทางการจัดการเรียนรู้	3
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้	4
ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้	5
เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	9
เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	21
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	41
เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	47
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และเฉลย	60
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม	63

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และการนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.1/2

เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

จำนวนตรรกยะ

- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
- การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. การแก้ปัญหา
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยง

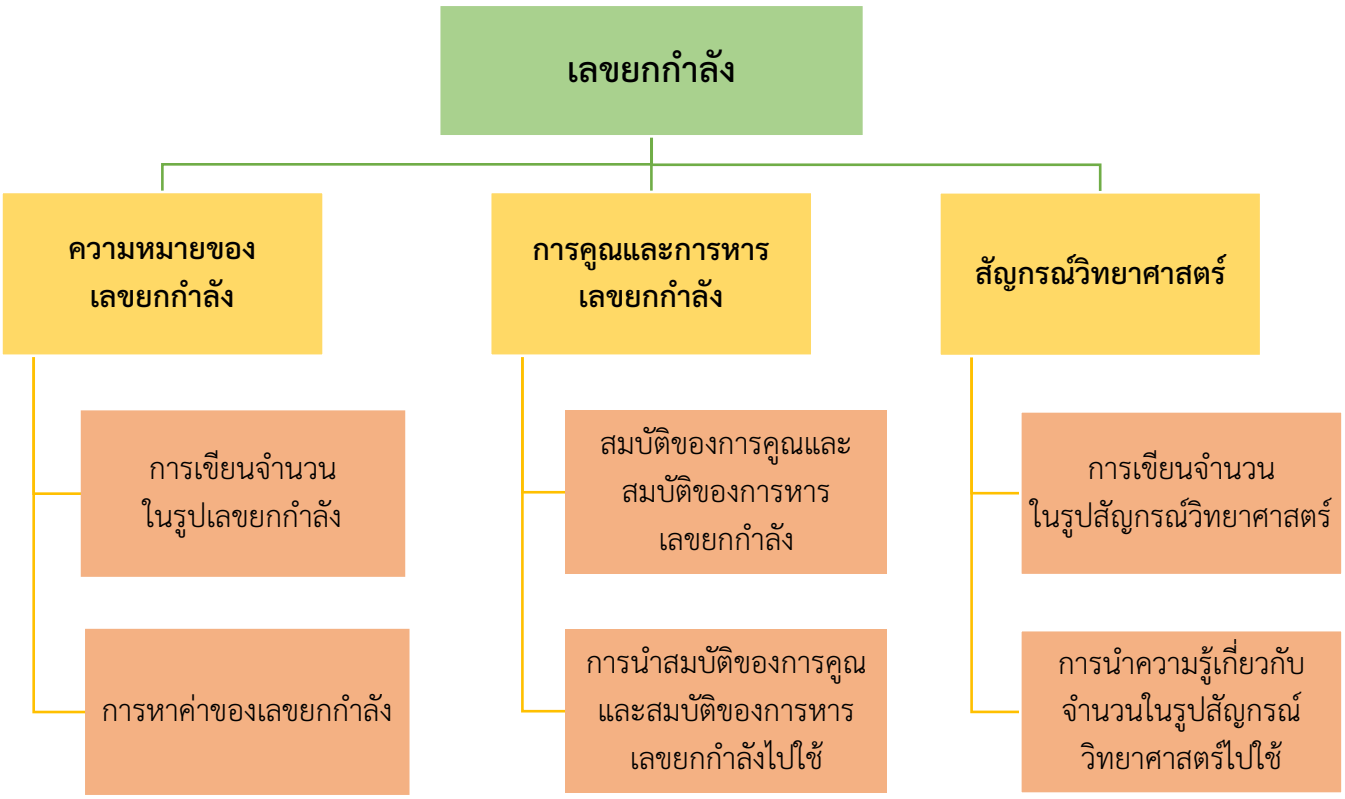
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

1. ใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น
2. มุ่งมั่น และไม่ย่อท้อ
3. มีเหตุผล
4. คิดอย่างเป็นระบบ
5. คิดอย่างมีวิจารณญาณ
6. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

สมรรถนะ

1. การจัดการตนเอง
2. การสื่อสาร
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม

ผังมโนทัศน์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย



เส้นทางการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

ทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และหาค่าของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง

ทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และการนำสมบัติของการคูณเลขยกกำลังไปใช้

ทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และการนำสมบัติของการหารเลขยกกำลังไปใช้

แนะนำการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ไปใช้

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 7 **พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2** **เวลา 10 ชั่วโมง**

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย (2 ชั่วโมง)						
1–2	ค 1.1 ม.1/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	การหาว่าเลขยกกำลังที่กำหนดให้แทนจำนวนใดทำได้โดยเขียนเลขยกกำลังนั้นให้อยู่ในรูปการคูณแล้วหาผลคูณ ส่วนการเขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ทำได้โดยแยกตัวประกอบหรือเขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกัน	1. ทำกิจกรรมการแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง พร้อมทั้งบอกฐาน เลขชี้กำลัง ความหมาย และการอ่านเลขยกกำลัง	1. ใบกิจกรรม 1 : การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย 2. แบบฝึกหัด 1 : ความหมายของเลขยกกำลัง 3. แบบฝึกหัด 2 : การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของเลขยกกำลังมาเขียนแสดงจำนวนในรูปเลขยกกำลังได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการหาค่าของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และการเขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ (5 ชั่วโมง)						
3–6	ค 1.1 ม.1/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม	สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สมบัติของการหารเลขยกกำลัง และบทนิยามเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็น 0 หรือจำนวนเต็มลบ สามารถใช้ในการหาผลลัพธ์ของการคูณหรือการหารเลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	1. ทำกิจกรรมสำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง ซึ่งใช้ในการคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 2. ทำกิจกรรมสำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของการหารเลขยกกำลัง ซึ่งใช้ในการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มเดียวกันที่ไม่เท่ากับ 0 เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และเลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร	1. ใบกิจกรรม 2 : สำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ 2. แบบฝึกหัด 3 : การคูณเลขยกกำลัง 3. ใบกิจกรรม 3 : สำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ 4. แบบฝึกหัด 4 : การหารเลขยกกำลัง (1) 5. แบบฝึกหัด 5 : การหารเลขยกกำลัง (2) 6. ใบกิจกรรม 4 : ไอศกรีมที่ฉันชอบ	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สมบัติของการหารเลขยกกำลัง และบทนิยามเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็น 0 หรือจำนวนเต็มลบ มาหาผลลัพธ์ได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สมบัติของการหารเลขยกกำลัง และบทนิยามเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็น 0 หรือจำนวนเต็มลบมาหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
				3. ทำกิจกรรมไอศกรีมที่ฉันชอบ เพื่อฝึกใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้		**3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม** • นักเรียนร่วมกัน วางแผน แบ่งหน้าที่ คิดหาคำตอบ และตัดสินใจร่วมกันในการทำกิจกรรมสำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ กิจกรรมสำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ และกิจกรรมไอศกรีมของฉันได้สำเร็จ
7	ค 1.1 ม.1/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม	สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สามารถใช้ในการหาผลลัพธ์ของการคูณหรือการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้	1. ทำกิจกรรมสมบัติของเศรษฐี เพื่อฝึกใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้	1. ใบกิจกรรม 5 : สมบัติของเศรษฐี	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาหาผลลัพธ์ได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาหาผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง

ชั่วโมงที่	ตัวชี้วัด	สมรรถนะ	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	สถานการณ์เพื่อการจัดการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	พฤติกรรมบ่งชี้เพื่อการวัดผลและประเมินผล
						3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม • นักเรียนร่วมกันวางแผน แบ่งหน้าที่ คิดหาคำตอบ และตัดสินใจร่วมกัน ในการทำกิจกรรมสมบัติของเศรษฐีได้สำเร็จ
เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (3 ชั่วโมง)						
8–10	ค 1.1 ม.1/2	1. การจัดการตนเอง 2. การสื่อสาร	จำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ สามารถเขียนได้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม	1. ทำกิจกรรมท่องอวกาศกันเถอะเพื่อฝึกเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	1. ใบกิจกรรม 6 : ท่องอวกาศกันเถอะ 2. แบบฝึกหัด 6 : เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 3. แบบฝึกหัด 7 : สัญกรณ์วิทยาศาสตร์	**1. การจัดการตนเอง** • นักเรียนสามารถควบคุม และกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ สมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแก้ปัญหาได้สำเร็จ **2. การสื่อสาร** • นักเรียนสามารถอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ สมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ได้อย่างถูกต้อง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย **เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย** **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

1. เลขยกกำลังที่เขียนแทนด้วย a^n มี a เป็นฐานและ n เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายคือ

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

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

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

1. เขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
2. หาค่าของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพและการเจ็บป่วย โดยครูยกตัวอย่างสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคแผลในกระเพาะอาหารที่พบได้บ่อย ได้แก่ การติดเชื้อ *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่ง เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปอาศัยอยู่ในกระเพาะอาหาร และทำให้เกิดการอักเสบของกระเพาะอาหาร ซึ่งแบคทีเรียส่วนใหญ่เข้าสู่ร่างกายผ่านทางบาดแผล การรับประทานอาหาร และทางการสูดหายใจ หรือในบางกรณีที่ภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลง แบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในร่างกายอาจส่งผลให้เกิดอาการเจ็บป่วยและเป็นโรคได้ โดยทั่วไปแบคทีเรียจะขยายพันธุ์โดยการแบ่งเซลล์จากหนึ่งเซลล์เป็นสองเซลล์ จากสองเซลล์เป็นสี่เซลล์ไปเรื่อย ๆ การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรียแต่ละชนิดจะใช้เวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่าง ๆ กัน

ขั้นสอน

2. ครูแนะนำตัวอย่างการแบ่งเซลล์ของแบคทีเรียบางชนิดที่ทำให้เกิดโรคแผลในกระเพาะอาหาร ซึ่งการแบ่งเซลล์แต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ตามที่แสดงดังแผนภาพในใบกิจกรรม 1 : การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย จากนั้นให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายของเลขยกกำลัง โดยครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบายดังนี้

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ใบกิจกรรม 1 : การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย
2. แบบฝึกหัด 1 : ความหมายของเลขยกกำลัง

ชั่วโมงที่ 2

1. แบบฝึกหัด 2 : การเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 1 : การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย
2. แบบฝึกหัด 1 : ความหมายของเลขยกกำลัง
3. แบบฝึกหัด 2 : การเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย | **เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย** | **เวลา 2 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

1. สื่อสารและสื่อความหมายโดยนำความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. เชื่อมโยงความรู้เรื่องความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกกับการคูณจำนวน

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และ

- เริ่มต้น (เมื่อเวลาผ่านไป 0 ชั่วโมง) มีแบคทีเรียกี่เซลล์ [1 เซลล์]
- การแบ่งเซลล์ครั้งที่ 1 เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง มีแบคทีเรียกี่เซลล์ [2 เซลล์]
- การแบ่งเซลล์ครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง มีแบคทีเรียกี่เซลล์ [4 เซลล์]
- การแบ่งเซลล์ครั้งที่ 3 เมื่อเวลาผ่านไป 9 ชั่วโมง มีแบคทีเรียกี่เซลล์ [8 เซลล์]
- นักเรียนคิดว่าการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 4 เมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง มีแบคทีเรียกี่เซลล์ [16 เซลล์]

เมื่อนักเรียนตอบคำถามแต่ละคำถามแล้ว ครูให้นักเรียนวาดภาพแสดงการแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย พร้อมทั้งเติมจำนวนแบคทีเรีย และเขียนจำนวนแบคทีเรียในรูปการคูณ ลงในตารางของใบกิจกรรม ทั้งนี้ ครูควรบันทึกข้อมูลทั้งหมดบนกระดานเพื่อใช้ในการอภิปรายขั้นต่อไป

3. ครูให้นักเรียนสังเกตการเขียนจำนวนแบคทีเรียในรูปการคูณ ซึ่งในตอนเริ่มต้นมีแบคทีเรีย 1 เซลล์ จะได้ว่า
   - เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง มีการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 1 และมีจำนวนแบคทีเรีย 2 เซลล์ เขียนในรูปการคูณได้เป็น 2
   - เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง มีการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 2 และมีจำนวนแบคทีเรีย 4 เซลล์ เขียนในรูปการคูณได้เป็น 2×2
   - เมื่อเวลาผ่านไป 9 ชั่วโมง มีการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 3 และมีจำนวนแบคทีเรีย 8 เซลล์ เขียนในรูปการคูณได้เป็น $2 \times 2 \times 2$

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 1 โดยตอบได้ 2 ข้อ จาก 3 ข้อ
2. ตรวจแบบฝึกหัด 1 โดยตอบได้ 3 ข้อจาก 5 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)
3. ตรวจแบบฝึกหัด 2 โดยตอบได้ 5 ข้อจาก 8 ข้อ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

เครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

4. นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแก้ปัญหา
2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการแสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแสดงแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

จากนั้น ครูถามนักเรียนว่าเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง มีการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 4 จะมีจำนวนแบคทีเรียกี่เซลล์ และเขียนในรูปการคูณได้อย่างไร [มีจำนวนแบคทีเรีย 16 เซลล์ เขียนในรูปการคูณได้เป็น $2 \times 2 \times 2 \times 2$]

4. ครูแนะนำว่า จากแบบรูปดังกล่าว พบว่ามีการเขียนจำนวน 2 ซ้ำกันในรูปการคูณหลาย ๆ ตัว ซึ่งในทางคณิตศาสตร์มีสัญลักษณ์ที่ใช้แทนการเขียนจำนวนที่เกิดจากการคูณตัวเองซ้ำกัน ได้ดังนี้
   - ในการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 2 ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรีย 4 เซลล์ และเขียนในรูปการคูณได้เป็น 2×2 สามารถเขียนแทนด้วย 2^2 อ่านว่า สองยกกำลังสอง หรือสองกำลังสอง หรือกำลังสองของสอง
   - ในการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 3 ซึ่งมีจำนวนแบคทีเรีย 8 เซลล์ และเขียนในรูปการคูณได้เป็น $2 \times 2 \times 2$ สามารถเขียนแทนด้วย 2^3 อ่านว่า สองยกกำลังสาม หรือสองกำลังสาม หรือกำลังสามของสอง

ครูให้นักเรียนสังเกตว่าในการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 4 มีจำนวนแบคทีเรีย 16 เซลล์ เขียนในรูปการคูณได้เป็น $2 \times 2 \times 2 \times 2$ จะเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้อย่างไร และอ่านว่าอย่างไร [2^4 อ่านว่า สองยกกำลังสี่ หรือสองกำลังสี่ หรือกำลังสี่ของสอง]

จากนั้น ครูให้นักเรียนสังเกตผลที่ได้จากการแบ่งเซลล์ทั้งสี่ครั้งข้างต้น พร้อมให้นักเรียนตอบคำถามว่า หากมีการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 5 นักเรียนคิดว่า จะได้ผลเป็นอย่างไร โดยใช้การถามตอบดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

- ในการแบ่งเซลล์ครั้งที่ 5 นักเรียนคิดว่าจะมีจำนวนแบคทีเรียกี่เซลล์ ทราบได้อย่างไร [มีจำนวนแบคทีเรีย 32 เซลล์ พิจารณาจากการแบ่งเซลล์ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละครั้ง จำนวนของแบคทีเรียจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า นั่นคือ การแบ่งเซลล์ครั้งที่ 5 จะมีจำนวนแบคทีเรีย $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ เซลล์]
- เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ได้อย่างไร และอ่านว่าอย่างไร [2^5 อ่านว่า สองยกกำลังห้า หรือสองกำลังห้า หรือกำลังห้าของสอง]

5. ครูอธิบายว่าสัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนซึ่งเกิดจากการคูณตัวเองซ้ำ ๆ กันหลายๆ ตัว เช่น 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 เรียกว่า เลขยกกำลัง แล้วสรุปบทนิยามของเลขยกกำลังพร้อมทั้งเขียนบนกระดาน ดังนี้

> เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก เลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และมี n เป็นเลขชี้กำลัง เขียนแทนด้วย a^n มีความหมาย ดังนี้
>
> $$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

โดย a^n อ่านว่า “a ยกกำลัง n” หรือ “a กำลัง n” หรือ “กำลัง n ของ a” จากนั้นครูให้นักเรียนพิจารณาว่า 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 แต่ละจำนวนเป็นเลขยกกำลัง มีฐานและเลขชี้กำลังเท่าใด พร้อมยกตัวอย่างเพิ่มเติมโดยเขียนโจทย์บนกระดานให้นักเรียนช่วยกันตอบ เช่น

5^4 เป็นเลขยกกำลังที่มี 5 เป็นฐาน และมี 4 เป็นเลขชี้กำลัง
อ่านว่า ห้ายกกำลังสี่ หรือห้ากำลังสี่ หรือกำลังสี่ของห้า

$(-2)^3$ เป็นเลขยกกำลังที่มี -2 เป็นฐาน และมี 3 เป็นเลขชี้กำลัง อ่านว่า ลบสองยกกำลังสาม หรือลบสองกำลังสาม หรือ กำลังสามของลบสอง

จากนั้น ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมบนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงระบุฐาน เลขชี้กำลัง ความหมาย และคำอ่านของเลขยกกำลังที่กำหนดให้

1) 3^2
[มี 3 เป็นฐาน 2 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า 3×3 อ่านว่า สามยกกำลังสอง หรือสามกำลังสอง หรือกำลังสองของสาม]

2) $(-4)^3$
[มี -4 เป็นฐาน 3 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า $(-4) \times (-4) \times (-4)$ อ่านว่า ลบสี่ยกกำลังสาม หรือลบสี่กำลังสาม หรือกำลังสามของลบสี่]

3) $\left(\frac{1}{2}\right)^4$
[มี $\frac{1}{2}$ เป็นฐาน 4 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า $\left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right)$ อ่านว่า เศษหนึ่งส่วนสองทั้งหมดยกกำลังสี่ หรือ เศษหนึ่งส่วนสองทั้งหมดกำลังสี่ หรือกำลังสี่ของเศษหนึ่งส่วนสอง]

4) $(0.5)^2$
[มี 0.5 เป็นฐาน 2 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า 0.5×0.5 อ่านว่า ศูนย์จุดห้ายกกำลังสอง หรือ ศูนย์จุดห้ากำลังสอง หรือกำลังสองของศูนย์จุดห้า]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	6. ครูยกตัวอย่างข้อความบนกระดาน เพื่อให้นักเรียนระวังในการสื่อความหมายของจำนวนที่ต้องการ แล้วให้นักเรียนร่วมกันเขียนจำนวนที่สอดคล้องกับข้อความ เช่น “ลบของสองยกกำลังสี่” หรือ “ลบของสองกำลังสี่” หรือ “ลบของกำลังสี่ของสอง” เขียนแทนด้วยเลขยกกำลังได้อย่างไร และเท่ากับ “ลบสองทั้งหมดยกกำลังสี่” หรือไม่ ดังนี้ • “ลบของสองยกกำลังสี่” หรือ “ลบของสองกำลังสี่” หรือ “ลบของกำลังสี่ของสอง” [เขียนแทนด้วยเลขยกกำลังได้เป็น -2^4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ $-(2 \times 2 \times 2 \times 2) = -16$] • “ลบสองทั้งหมดยกกำลังสี่” [เขียนแทนด้วยเลขยกกำลังได้เป็น $(-2)^4$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$] ซึ่งจะเห็นว่า “ลบของสองยกกำลังสี่” ไม่เท่ากับ “ลบสองทั้งหมดยกกำลังสี่” หรือ $-2^4 \neq (-2)^4$ 7. ครูยกตัวอย่างบนกระดานเพิ่มเติมดังนี้ **ตัวอย่างที่ 2** จงหาว่าเลขยกกำลังต่อไปนี้แทนจำนวนใด 1) 5^4 [$5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$] 2) -5^4 [$-(5 \times 5 \times 5 \times 5) = -625$] 3) $(-5)^4$ [$(-5) \times (-5) \times (-5) \times (-5) = 625$] 4) $(1.2)^3$ [$1.2 \times 1.2 \times 1.2 = 1.728$] 5) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$ [$\left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{1}{27}$] 8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1 : ความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อฝึกอ่านและบอกความหมายของเลขยกกำลัง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	

ขั้นสรุป

9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ดังนี้

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก เลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และมี n เป็นเลขชี้กำลัง เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้

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

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

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความหมายของเลขยกกำลัง โดยครูเขียนเลขยกกำลังบนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันระบุฐาน เลขชี้กำลัง ความหมาย และคำอ่านของเลขยกกำลังที่กำหนดให้ เช่น
   - 2^4 เป็นเลขยกกำลังที่มี 2 เป็นฐานและ 4 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า $2 \times 2 \times 2 \times 2$ อ่านว่า “สองยกกำลังสี่” หรือ “สองกำลังสี่” หรือ “กำลังสี่ของสอง”

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	• $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ เป็นเลขยกกำลังที่มี $\frac{2}{3}$ เป็นฐานและ 3 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า $\left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right)$ อ่านว่า “เศษสองส่วนสามทั้งหมดยกกำลังสาม” หรือ “เศษสองส่วนสามทั้งหมดกำลังสาม” หรือ “กำลังสามของเศษสองส่วนสาม” • $(1.1)^2$ เป็นเลขยกกำลังที่มี 1.1 เป็นฐานและ 2 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า 1.1×1.1 อ่านว่า “หนึ่งจุดหนึ่งยกกำลังสอง” หรือ “หนึ่งจุดหนึ่งกำลังสอง” หรือ “กำลังสองของหนึ่งจุดหนึ่ง” • $(-3)^3$ เป็นเลขยกกำลังที่มี -3 เป็นฐานและ 3 เป็นเลขชี้กำลัง มีความหมายว่า $(-3) \times (-3) \times (-3) = -27$ อ่านว่า “ลบสามทั้งหมดยกกำลังสาม” หรือ “ลบสามทั้งหมดกำลังสาม” หรือ “กำลังสามของลบสาม” **ขั้นสอน** 2. ครูอธิบายเกี่ยวกับการหาว่าเลขยกกำลังที่กำหนดให้แทนจำนวนใด สามารถทำได้โดยเขียนเลขยกกำลังนั้นให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐานแล้วหาผลคูณ แต่ถ้าต้องการเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปเลขยกกำลัง สามารถทำได้โดยใช้การแยกตัวประกอบหรือเขียนจำนวนนั้นให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกัน พร้อมยกตัวอย่างบนกระดาน ดังนี้	

ตัวอย่าง จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังมากกว่า 1

1) 27

วิธีทำ $27 = 3 \times 3 \times 3$

$= 3^3$

ตอบ 3^3

ในระหว่างที่ทำตัวอย่างข้อที่ 1) ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้

- เขียน 27 ให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกันได้อย่างไร [3 × 3 × 3]
- เขียน 3 × 3 × 3 ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [3^3]

2) 16

วิธีทำ $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

$= 2^4$

หรือ $16 = 4 \times 4$

$= 4^2$

หรือ $16 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$

$= (-2)^4$

หรือ $16 = (-4) \times (-4)$

$= (-4)^2$

ตอบ 2^4 หรือ 4^2 หรือ $(-2)^4$ หรือ $(-4)^2$

ในระหว่างที่ทำตัวอย่างข้อที่ 2) ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- เขียน 16 ให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกันได้อย่างไร [2 × 2 × 2 × 2]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

	• เขียน $2 \times 2 \times 2 \times 2$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [2^4] • นักเรียนคิดว่าจะเขียน 16 ให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกันแบบอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร [ได้ คือ 4×4 เพราะ $16 = 4 \times 4$ ซึ่งเป็นการเขียน 16 ให้อยู่ในรูปของการคูณของจำนวนเต็มบวกที่ซ้ำ ๆ กัน] • เขียน 4×4 ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [4^2] • นอกจากทั้งสองแบบข้างต้น ซึ่งเป็นการเขียน 16 ให้อยู่ในรูปของการคูณของจำนวนเต็มบวกที่ซ้ำ ๆ กัน หรือเขียนในรูปเลขยกกำลังมีฐานเป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว นักเรียนคิดว่าจะเขียน 16 ให้อยู่ในรูปของการคูณของจำนวนเต็มลบที่ซ้ำ ๆ กันได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะจำนวนเต็มลบ คือ -2 คูณกันสี่ตัว ได้ผลคูณเท่ากับ 16 เช่นกัน] • เขียน $(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$(-2)^4$] • นักเรียนคิดว่าจะเขียน 16 ให้อยู่ในรูปการณ์คูณของจำนวนเต็มลบที่ซ้ำกันแบบอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร [ได้ คือ $(-4) \times (-4)$] • เขียน $(-4) \times (-4)$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$(-4)^2$] 3) $\frac{4}{9}$ **วิธีทำ** $\frac{4}{9} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$ $= \left(\frac{2}{3}\right)^2$ หรือ $\frac{4}{9} = \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right)$	

	$= \left(-\frac{2}{3}\right)^2$ **ตอบ** $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ หรือ $\left(-\frac{2}{3}\right)^2$ ในระหว่างที่ทำตัวอย่างข้อที่ 3) ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • เขียน $\frac{4}{9}$ ให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกันได้อย่างไร [$\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}$] • เขียน $\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}$ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$\left(\frac{2}{3}\right)^2$] • นักเรียนคิดว่าจะเขียน $\frac{4}{9}$ ให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกันแบบอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร [ได้ คือ $\left(-\frac{2}{3}\right)\times\left(-\frac{2}{3}\right)$] • เขียน $\left(-\frac{2}{3}\right)\times\left(-\frac{2}{3}\right)$ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$\left(-\frac{2}{3}\right)^2$] หลังจากที่ครูยกตัวอย่างแล้ว ให้นักเรียนสังเกตว่า ในกรณีที่จำนวนที่กำหนดให้ เขียนในรูปเลยยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนคู่นั้น นักเรียนจะสามารถเขียนจำนวนนั้นให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนตรงข้ามได้ 3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2 : การเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง เพื่อฝึกการเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปเลขยกกำลัง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย	**เรื่องที่ 7.1 การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย**	**เวลา 2 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	ขั้นสรุป 4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า • เมื่อกำหนดเลขยกกำลังมาให้สามารถเขียนเลขยกกำลังนั้นให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่เป็นฐาน แล้วหาผลคูณ • เมื่อต้องการเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปเลขยกกำลัง สามารถทำได้โดยใช้การแยกตัวประกอบหรือเขียนจำนวนนั้นให้อยู่ในรูปการคูณของจำนวนที่ซ้ำกัน	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง | **เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สาระการเรียนรู้

1. **สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง**
   เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
   $$a^m \times a^n = a^{m+n}$$
2. **บทนิยาม**
   - เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0
     $$a^0 = 1$$
   - เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
     $$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$
3. **สมบัติของการหารเลขยกกำลัง**
   เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
   $$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยครูเขียน 125 บนกระดาน พร้อมถามนักเรียน ดังนี้
   - นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบของ 125 หรือเขียนในรูปของการคูณของจำนวนที่ซ้ำ ๆ กัน ได้อย่างไร [5 × 5 × 5]
   - 125 สามารถเขียนในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [5^3]

ขั้นสอน

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้น ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 2 : สำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ เพื่อให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณที่ได้จากการตอบคำถาม เมื่อนักเรียนเติมคำตอบลงในตารางเรียบร้อยแล้ว ครูใช้การถามตอบ ดังนี้
   - เลขยกกำลังที่นำมาคูณกันมีสิ่งใดที่เหมือนกัน [ฐาน]
   - จากข้อที่ 1 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวคูณ และเลขชี้กำลังของผลคูณเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลคูณ เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งบวกกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ]

สื่อและแหล่งเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 3

1. ใบกิจกรรม 2 : สำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ
2. แบบฝึกหัด 3 : การคูณเลขยกกำลัง

ชั่วโมงที่ 4

1. ใบกิจกรรม 3 : สำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ
2. แบบฝึกหัด 4 : การหารเลขยกกำลัง (1)

ชั่วโมงที่ 5

1. แบบฝึกหัด 5 : การหารเลขยกกำลัง (2)

ชั่วโมงที่ 6

1. ใบกิจกรรม 4 : ไอศกรีมที่ฉันชอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง | **เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณของเลขยกกำลังที่ฐานไม่เท่ากับ 0 และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
2. หาผลหารของเลขยกกำลังที่ฐานไม่เท่ากับ 0 และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
3. นำสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถ

1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายการหาผลลัพธ์จากการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- จากข้อที่ 2 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวคูณ และเลขชี้กำลังของผลคูณเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลคูณ เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งบวกกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ]
- จากข้อที่ 3 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวคูณ และเลขชี้กำลังของผลคูณเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลคูณ เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งบวกกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ]
- ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวคูณ และเลขชี้กำลังของผลคูณของข้ออื่น ๆ ในใบกิจกรรม 2 ตอนที่ 1 เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร [เหมือนกัน คือ เลขชี้กำลังของผลคูณ เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งบวกกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ]

จากนั้น ครูให้นักเรียนร่วมกันบันทึกข้อสังเกตที่ได้ลงในใบกิจกรรม

3. ครูแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับรูปทั่วไปของการคูณกันของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลังเพื่อสรุปสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง ดังนี้

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

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม 2 : สำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ
2. แบบฝึกหัด 3 : การคูณเลขยกกำลัง
3. ใบกิจกรรม 3 : สำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ
4. แบบฝึกหัด 4 : การหารเลขยกกำลัง (1)
5. แบบฝึกหัด 5 : การหารเลขยกกำลัง (2)
6. ใบกิจกรรม 4 : ไอศกรีมที่ฉันชอบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	**เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ**	**เวลา 4 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม

โดยระหว่างการแนะนำครูใช้การถามตอบ ดังนี้

- ความหมายของ a^m คืออะไร [a คูณกันทั้งหมด m ตัว]
- ความหมายของ a^n คืออะไร [a คูณกันทั้งหมด n ตัว]
- ดังนั้น เขียนการคูณระหว่าง a^m กับ a^n ได้อย่างไร
  $[\underbrace{(a \times a \times \ldots \times a)}_{m \text{ ตัว}} \times \underbrace{(a \times a \times \ldots \times a)}_{n \text{ ตัว}}]$
- การเขียนการคูณระหว่าง a^m กับ a^n นี้ มี a คูณกันทั้งหมดกี่ตัว [m + n ตัว]
- จากความหมายของเลขยกกำลัง หากมี a คูณกันทั้งหมด m + n ตัว จะเขียนในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [a^{m+n}]

จากนั้น ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง ดังนี้

> เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
> $a^m \times a^n = a^{m+n}$

4. ครูยกตัวอย่างการเขียนผลคูณของจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง บนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนผลคูณ $3^4 \times 3^5$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ $3^4 \times 3^5 = 3^{4+5}$

$= 3^9$

ตอบ 3^9

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม 2
   - ตอนที่ 1 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จาก 6 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)
   - ตอนที่ 2 โดยสร้างความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง
2. ตรวจแบบฝึกหัด 3 โดยตอบได้ถูกต้อง 3 ข้อ จาก 5 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)
3. ตรวจใบกิจกรรม 3
   - ตอนที่ 1 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อ จาก 6 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)
   - ตอนที่ 2 โดยสร้างความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง
4. ตรวจแบบฝึกหัด 4 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อจาก 7 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง | **เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** | **เวลา 4 ชั่วโมง**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์** | **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. การสื่อสาร โดยอธิบายผ่านการ เขียนหรือพูดในการแสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมกันทำกิจกรรมสำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ กิจกรรมสำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ และกิจกรรมไอศกรีมที่ฉันชอบ โดยมีการวางแผน แบ่งหน้าที่ คิดหาคำตอบ และตัดสินใจร่วมกันตามเงื่อนไขของกิจกรรม

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- จาก $3^4 \times 3^5$ ฐานของเลขยกกำลังทั้งสองคือจำนวนใด [3]
- จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลังสามารถเขียน $3^4 \times 3^5$ ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะเลขยกกำลังทั้งสองมีฐานเดียวกัน]
- จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลังสามารถเขียน $3^4 \times 3^5$ ได้อย่างไร [3^{4+5}]
- จะเขียน $3^4 \times 3^5$ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [3^9]

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนผลคูณ $(-5)^6 \times (-5)^2$ ในรูปเลขยกกำลัง

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

$= (-5)^8$

ตอบ $(-5)^8$

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้

- จาก $(-5)^6 \times (-5)^2$ ฐานของเลขยกกำลังทั้งสองคือจำนวนใด [-5]
- จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลังสามารถเขียน $(-5)^6 \times (-5)^2$ ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะเลขยกกำลังทั้งสองมีฐานเดียวกัน]
- จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลังสามารถเขียน $(-5)^6 \times (-5)^2$ ได้อย่างไร [$(-5)^{6+2}$]
- จะเขียน $(-5)^6 \times (-5)^2$ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$(-5)^8$]

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3 : การคูณเลขยกกำลัง เพื่อให้นักเรียนฝึกการหาผลคูณของเลขยกกำลัง โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

5. ตรวจแบบฝึกหัด 5 โดยตอบได้ถูกต้อง 4 ข้อจาก 7 ข้อ (ไม่รวมข้อท้าทาย)
6. ตรวจใบกิจกรรม 4 โดยตอบได้ถูกต้อง 5 ข้อ จาก 8 ข้อ

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง กรณีที่ฐานของเลขยกกำลังที่คูณกันเป็นจำนวนเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่งจะได้ว่าผลคูณที่ได้สามารถเขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิมและมีเลขชี้กำลังเป็นผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ พร้อมทั้งเขียนบนกระดาน ดังนี้

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของการคูณเลขยกกำลังเมื่อฐานของเลขยกกำลังที่คูณกันเป็นจำนวนเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยครูเขียน $7^6 \times 7^3$ บนกระดานพร้อมถามนักเรียน ดังนี้
   - ผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานของเลขยกกำลังเป็นจำนวนเดียวกัน และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เป็นอย่างไร [เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิม และมีเลขชี้กำลังเป็นผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ]
   - ผลคูณของ $7^6 \times 7^3$ เท่ากับเท่าใด [$7^6 \times 7^3 = 7^{6+3} = 7^9$]

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2** **เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	ขั้นสอน 2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้น ให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 3 : สำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ ตอนที่ 1 เพื่อให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหารที่ได้จากการตอบคำถาม เมื่อนักเรียนเติมคำตอบลงในตารางเรียบร้อยแล้ว ครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนตอบคำถามตอนที่ 2 ของใบกิจกรรม ดังนี้ • เลขยกกำลังที่นำมาหารกันมีสิ่งใดที่เหมือนกัน [ฐาน] • จากข้อที่ 1 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวหาร และเลขชี้กำลังของผลหารเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลหาร เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร] • จากข้อที่ 2 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวหาร และเลขชี้กำลังของผลหารเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลหาร เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร] • จากข้อที่ 3 ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวหาร และเลขชี้กำลังของผลหารเป็นอย่างไร [เลขชี้กำลังของผลหาร เท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร] • ความสัมพันธ์ของเลขชี้กำลังของตัวตั้ง เลขชี้กำลังของตัวหาร และเลขชี้กำลังของผลหารของข้ออื่น ๆ ในใบกิจกรรม 3 ตอนที่ 1 เหมือนกันหรือไม่ อย่างไร [เหมือนกัน คือ เลขชี้กำลังของผลหารเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร]	

จากนั้น ครูให้นักเรียนร่วมกันบันทึกข้อสังเกตที่ได้ลงในตอนที่ 2 ของใบกิจกรรม

3. ครูแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับรูปทั่วไปของการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในกรณี $a^m \div a^n$ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ $m > n$ โดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลัง เพื่อสรุปสมบัติของการหารเลขยกกำลัง ดังนี้

$$a^m \div a^n = \frac{\overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m \text{ ตัว}} \times a \times a \times a \times \dots \times a}{\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}}$$

$$= \frac{\overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{n \text{ ตัว}} \times \overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m-n \text{ ตัว}}}{\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}}$$

$$= \overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m-n \text{ ตัว}}$$

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

โดยระหว่างการแนะนำ ครูใช้การถามตอบ ดังนี้

- ความหมายของ a^m คืออะไร [a คูณกันทั้งหมด m ตัว]
- ความหมายของ a^n คืออะไร [a คูณกันทั้งหมด n ตัว]
- จะเขียนการหาร a^m ด้วย a^n ได้อย่างไร [$\frac{\overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m \text{ ตัว}} \times a \times a \times a \times \dots \times a}{\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}}$]

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ	เวลา 4 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- เมื่อ $m > n$ จาก a ที่คูณกันทั้งหมด m ตัว หากพิจารณา a ซึ่งคูณกัน n ตัวแรกไปแล้ว จะเหลือ a อีกทั้งหมดกี่ตัว [m – n ตัว]
- จาก $\frac{\overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{n \text{ ตัว}} \times \overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m-n \text{ ตัว}}}{\underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}}$ หากใช้หลักการหารจำนวนเต็มจะได้ว่าอย่างไร [$\overbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}^{m-n \text{ ตัว}}$]
- ความหมายของเลขยกกำลัง หากมี a คูณกันทั้งหมด m – n ตัว จะเขียนในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [a^{m-n}]

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการหารเลขยกกำลัง

> เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ $m > n$
>
> $$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

4. ครูยกตัวอย่างการเขียนผลหารของจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง บนกระดาน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนผลหาร $5^9 \div 5^4$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ $5^9 \div 5^4 = 5^{9-4}$

$= 5^5$

ตอบ 5^5

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- จาก $5^9 \div 5^4$ ฐานของเลขยกกำลังทั้งสองคือจำนวนใด [5]

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังสามารถเขียนผลหาร $5^9 \div 5^4$ ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะเลขยกกำลังทั้งสองมีฐานเดียวกัน]
- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังสามารถเขียน $5^9 \div 5^4$ ได้อย่างไร [5^{9-4}]
- จะเขียนผลหาร $5^9 \div 5^4$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [5^5]

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนผลหาร $(-2)^8 \div (-2)^2$ ในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ $(-2)^8 \div (-2)^2 = (-2)^{8-2}$

$= (-2)^6$

ตอบ $(-2)^6$

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- จาก $(-2)^8 \div (-2)^2$ ฐานของเลขยกกำลังทั้งสองคือจำนวนใด [-2]
- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังสามารถเขียน $(-2)^8 \div (-2)^2$ ในรูปเลขยกกำลังได้หรือไม่ เพราะเหตุใด [ได้ เพราะเลขยกกำลังทั้งสองมีฐานเดียวกัน]
- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังสามารถเขียนผลหาร $(-2)^8 \div (-2)^2$ ได้อย่างไร [$(-2)^{8-2}$]
- จะเขียนผลหาร $(-2)^8 \div (-2)^2$ ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [$(-2)^6$]

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4 : การหารเลขยกกำลัง (1) เพื่อให้นักเรียนฝึกการหาผลหารของเลขยกกำลัง โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 4 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติของการหารเลขยกกำลังว่า ถ้าฐานของเลขยกกำลังเป็นจำนวนเดียวกันซึ่งไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร แล้วผลหารที่ได้สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิม และมีเลขชี้กำลังเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร พร้อมทั้งเขียนบนกระดานดังนี้

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0
m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง $m > n$
$a^m \div a^n = a^{m-n}$

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับสมบัติของการหารเลขยกกำลัง เมื่อฐานของเลขยกกำลังที่หารกันเป็นจำนวนเดียวกันซึ่งไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร โดยครูเขียน $2^7 \div 2^5$ บนกระดาน พร้อมถามนักเรียน ดังนี้

- ผลลัพธ์ที่ได้จากการหารเลขยกกำลังที่มีฐานของเลขยกกำลังเป็นจำนวนเดียวกัน ซึ่งไม่เท่ากับ 0 และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร เป็นอย่างไร [เป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิมและมีเลขชี้กำลังเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร]
- ผลลัพธ์ของ $2^7 \div 2^5$ เท่ากับเท่าใด [$2^7 \div 2^5 = 2^{7-5} = 2^2$]

ขั้นสอน

2. ครูแนะนำการหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวหาร แต่เนื่องจากก่อนหน้านี้ สมบัติของการหารเลขยกกำลังที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วคือ กรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร ดังนั้นหากต้องการให้กรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวหารสามารถใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลังนี้ได้ จึงต้องนิยาม a^0 ดังนี้

> **บทนิยาม** เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0
> $a^0 = 1$

จากนั้น ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมกรณีที่ a เป็นจำนวนต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 เพื่อประกอบการอธิบายบทนิยาม เช่น $2^0 = 1$, $(-4)^0 = 1$, $(0.3)^0 = 1$ และ $\left(\frac{2}{7}\right)^0 = 1$ พร้อมทั้งแนะนำเพิ่มเติมว่า ในทางคณิตศาสตร์จะไม่นิยาม a^0 ว่าเป็นจำนวนใด เมื่อ a = 0

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**เรื่องที่ 7.2 เลขยกกำลัง** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 4 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าการให้บทนิยามของ a^0 เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 ทำให้สามารถใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งและตัวหารเท่ากันได้ด้วย จากนั้น ครูยกตัวอย่างการหาผลหารของเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งและตัวหารเท่ากัน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลหาร $3^4 \div 3^4$

วิธีทำ $3^4 \div 3^4 = 3^{4-4}$

$= 3^0$

$= 1$

ตอบ 1

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- หากต้องการหาผลหาร $3^4 \div 3^4$ โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง จะเขียนได้อย่างไร [$3^{4-4} = 3^0$]
- จากบทนิยาม $a^0 = 1$ จะได้ว่า 3^0 เท่ากับเท่าใด [1]

4. ครูแนะนำการหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร โดยครูเขียน $2^4 \div 2^8$ บนกระดาน และให้นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์ โดยใช้บทนิยามของเลขยกกำลัง ดังนี้

$$2^4 \div 2^8 = \frac{2\times2\times2\times2}{2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2}$$

$$= \frac{1}{2\times2\times2\times2}$$

$$= \boxed{\frac{1}{2^4}}$$

จากนั้น ครูกำหนดให้สมบัติของการหารเลขยกกำลังใช้ได้ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร แล้วให้นักเรียนร่วมกันหาผลลัพธ์ของ $2^4 \div 2^8$ จะได้

$$2^4 \div 2^8 = 2^{4-8} = 2^{-4}$$

ครูชี้แจงเพิ่มเติมว่า เพื่อให้สมบัติของการหารเลขยกกำลังใช้ได้ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร จึงต้องให้ $2^{-4} = \frac{1}{2^4}$

5. ครูแนะนำบทนิยาม a^{-n} ในกรณีทั่วไป โดยเขียนบทนิยามของ a^{-n} บนกระดาน ดังนี้

บทนิยาม เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

จากนั้น ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมกรณีที่ a เป็นจำนวนต่าง ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก เพื่อประกอบการอธิบายบทนิยาม เช่น

$$3^{-2} = \frac{1}{3^2} \text{ และ } (0.1)^{-3} = \frac{1}{(0.1)^3}$$

6. ครูอธิบายว่าการให้บทนิยามของ a^{-n} เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก ทำให้สามารถใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าเลขชี้กำลังของตัวหารได้ด้วย จากนั้นครูยกตัวอย่างการหาผลหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าเลขชี้กำลังของตัวหาร ดังนี้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1 เล่ม 1 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ	เวลา 4 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลหาร $3^4 \div 3^7$ ในรูปที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

วิธีทำ $3^4 \div 3^7 = 3^{4-7}$

$= 3^{-3}$

$= \frac{1}{3^3}$

ตอบ $\frac{1}{3^3}$

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- หากต้องการหาผลหาร $3^4 \div 3^7$ โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง จะเขียนได้อย่างไร [$3^{4-7} = 3^{-3}$]
- จากบทนิยาม $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ จะได้ว่า 3^{-3} เท่ากับเท่าใด [$\frac{1}{3^3}$]

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 5 : การหารเลขยกกำลัง (2) เพื่อให้นักเรียนฝึกการหาผลหารของเลขยกกำลัง โดยใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง ในกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวหาร และกรณีที่เลขชี้กำลังของตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

ขั้นสรุป

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการหารเลขยกกำลัง ดังนี้

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันซึ่งไม่เท่ากับ 0 และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เป็นไปตามสมบัติของการหารเลขยกกำลัง ดังนี้

- เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

- เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0

$$a^0 = 1$$

- เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

ชั่วโมงที่ 6

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนสมบัติของการคูณ บทนิยามของ a^0 บทนิยามของ a^{-n} และสมบัติของการหารเลขยกกำลัง ดังนี้

สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ	เวลา 4 ชั่วโมง
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทนิยาม

- เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0

$$a^0 = 1$$

- เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

สมบัติของการหารเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

2. ครูทบทวนการหาผลคูณและผลหาร โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังและสมบัติของการหารเลขยกกำลัง โดยเขียนโจทย์บนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ดังนี้

- $4^3 \times 4^6$ $[4^3 \times 4^6 = 4^{3+6} = 4^9]$
- $\left(\frac{1}{3}\right)^{10} \times \left(\frac{1}{3}\right)^9$ $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^{10} \times \left(\frac{1}{3}\right)^9 = \left(\frac{1}{3}\right)^{10+9} = \left(\frac{1}{3}\right)^{19}\right]$
- $(0.7)^2 \times (0.7)^5$ $[(0.7)^2 \times (0.7)^5 = (0.7)^{2+5} = (0.7)^7]$
- $3^7 \div 3^2$ $[3^7 \div 3^2 = 3^{7-2} = 3^5]$
- $(-11)^9 \div (-11)^9$ $[(-11)^9 \div (-11)^9 = (-11)^{9-9} = (-11)^0 = 1]$
- $2^8 \div 2^{10}$ $[2^8 \div 2^{10} = 2^{8-10} = 2^{-2} = \frac{1}{2^2}]$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2** **เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	ขั้นสอน 3. ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนหาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก บนกระดาน ดังนี้ **ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลลัพธ์ $\frac{3^2 \times 3^8}{3^5}$ **วิธีทำ** $\frac{3^2 \times 3^8}{3^5} = \frac{3^{2+8}}{3^5} = \frac{3^{10}}{3^5} = 3^{10-5} = 3^5$ **ตอบ** 3^5 ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ • ในการหาผลลัพธ์ข้อนี้ นักเรียนจะต้องเริ่มจากการคูณหรือการหารก่อน [การคูณ] • จะต้องหาผลคูณของเลขยกกำลังคู่ใดก่อน [$3^2 \times 3^8$] • จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลังจะได้ผลคูณเท่ากับเท่าใด [3^{10}] • หาผลลัพธ์ของ $\frac{3^{10}}{3^5}$ ได้อย่างไร [ใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง] • ผลลัพธ์ของ $\frac{3^{10}}{3^5}$ เท่ากับเท่าใด [3^{10-5}] • จะได้ผลลัพธ์ในข้อนี้ เท่ากับเท่าใด [3^5]	

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลัพธ์ $7^3 \times (7^4 \div 7^9)$

วิธีทำ
$$\begin{aligned} 7^3 \times (7^4 \div 7^9) &= 7^3 \times 7^{4-9} \\ &= 7^3 \times 7^{-5} \\ &= \frac{7^3}{7^5} \\ &= 7^{3-5} \\ &= 7^{-2} \\ &= \frac{1}{7^2} \end{aligned}$$

ตอบ $\frac{1}{7^2}$

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- ในการหาผลลัพธ์ข้อนี้ นักเรียนจะต้องเริ่มจากเลขยกกำลังคู่ใดก่อน [ในวงเล็บ]
- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังจะได้ผลคูณเท่ากับเท่าใด [7^{4-9}]
- ผลหาร $7^4 \div 7^9$ เท่ากับเท่าใด [7^{-5}]
- 7^{-5} หมายความว่าอย่างไร [$\frac{1}{7^5}$]
- หาผลลัพธ์ของ $\frac{7^3}{7^5}$ ได้อย่างไร [ใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง]
- ผลลัพธ์ของ $\frac{7^3}{7^5}$ เท่ากับเท่าใด [7^{3-5}]
- 7^{3-5} เท่ากับเท่าใด [7^{-2}]
- จะได้ผลลัพธ์ในข้อนี้ เท่ากับเท่าใด [$\frac{1}{7^2}$]

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลัพธ์ $\frac{3 \times 9}{3^3}$

วิธีทำ
$$\frac{3 \times 9}{3^3} = \frac{3^1 \times 3^2}{3^3}$$
$$= \frac{3^{1+2}}{3^3}$$
$$= \frac{3^3}{3^3}$$
$$= 3^{3-3}$$
$$= 3^0$$
$$= 1$$

ตอบ 1

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 3 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- ในการหาผลลัพธ์ข้อนี้ นักเรียนจะต้องเริ่มจากการคูณหรือการหารก่อน [การคูณ]
- จะต้องหาผลคูณของจำนวนคู่ใดก่อน [3×9]
- เขียน 3 ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [3^1]
- เขียน 9 ในรูปเลขยกกำลังได้อย่างไร [3^2]
- ดังนั้น 3×9 เท่ากับเท่าใด [$3^1 \times 3^2$]
- ผลคูณ $3^1 \times 3^2$ เท่ากับเท่าใด [3^3]
- หาผลลัพธ์ของ $\frac{3^3}{3^3}$ ได้อย่างไร [ใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง]
- ผลลัพธ์ของ $\frac{3^3}{3^3}$ เท่ากับเท่าใด [3^{3-3}]
- 3^{3-3} เท่ากับเท่าใด [3^0]

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2** **เรื่องที่ 7.2 เลขยกกำลัง** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	• จะได้ผลลัพธ์ในข้อนี้ เท่ากับเท่าใด [1] 4. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนทำใบกิจกรรม 4 : ไอศกรีมที่ฉันชอบ เพื่อให้นักเรียนฝึกใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังและสมบัติของการหารเลขยกกำลังในการหาผลลัพธ์ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมในชั้นเรียน **ขั้นสรุป** 5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง นิยามของ a^0 และ a^{-n} และสมบัติของการหารเลขยกกำลัง โดยครูให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ • ในการหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกทำได้อย่างไร [จะได้ผลคูณอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิมและเลขชี้กำลังเป็นผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวตั้งกับเลขชี้กำลังของตัวคูณ] • เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 แล้ว a^0 เท่ากับเท่าใด [1] • เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว a^{-n} เท่ากับเท่าใด [$\frac{1}{a^n}$] • ในการหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกัน ซึ่งไม่เท่ากับ 0 และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกทำได้อย่างไร [จะได้ผลหารอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดิม และเลขชี้กำลังเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร]	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 1 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
สาระการเรียนรู้ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกสามารถนำสมบัติของการคูณเลขยกกำลังและสมบัติของการหารเลขยกกำลังมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** 1. นักเรียนสามารถนำสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกไปใช้ในการแก้ปัญหา **ด้านทักษะและกระบวนการ** นักเรียนสามารถ 1. สื่อสารและสื่อความหมายในการอธิบายการหาผลลัพธ์จากการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มี	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ชั่วโมงที่ 7** **ขั้นนำ** 1. ครูทบทวนสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง นิยามของ a^0 และ a^{-n} และสมบัติของการหารเลขยกกำลัง ดังนี้ **สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง** เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \times a^n = a^{m+n}$ **บทนิยาม** • เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 $a^0 = 1$ • เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ **สมบัติของการหารเลขยกกำลัง** เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก $a^m \div a^n = a^{m-n}$	**สื่อและแหล่งเรียนรู้** **ชั่วโมงที่ 7** 1. ใบกิจกรรม 5 : สมบัติของเศรษฐี **ชิ้นงาน/ภาระงาน** 1. ใบกิจกรรม 5 : สมบัติของเศรษฐี **การวัดและประเมินผล** 1. ตรวจใบกิจกรรม 5 โดยตอบได้ถูกต้อง 3 ข้อ จาก 5 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกหรือแก้ปัญหา 2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการหารเลขยกกำลังไปใช้ในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 3. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา **ด้านคุณลักษณะ** 1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม	**ขั้นสอน** 2. ครูยกตัวอย่างการนำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเลขยกกำลังมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยเขียนโจทย์บนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ จากนั้นให้นักเรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยมีแนวคิดดังนี้ **ตัวอย่างที่ 1** กอล์ฟนำกระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 5^2 ตารางเซนติเมตร มาปูพื้นบริเวณสวนหย่อมซึ่งพื้นที่บริเวณนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 125 เซนติเมตร จงหาเลขยกกำลังที่แทนพื้นที่ของบริเวณสวนหย่อมนี้ **วิธีทำ** บริเวณสวนหย่อมเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านยาวด้านละ 125 เซนติเมตร คิดเป็น 5^3 เซนติเมตร เนื่องจาก พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ความยาวด้าน × ความยาวด้าน จะได้ พื้นที่เท่ากับ $5^3 \times 5^3 = 5^6$ ตารางเซนติเมตร **ตอบ** 5^6 ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง [ลักษณะของสวนหย่อมและความยาวแต่ละด้านของสวนหย่อม] • สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร [เลขยกกำลังที่แทนพื้นที่ของบริเวณสวนหย่อม] • หากต้องการเขียนความยาวแต่ละด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในรูปเลขยกกำลังจะเขียนได้อย่างไร [5^3 เซนติเมตร] • รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหาพื้นที่ได้อย่างไร [นำความยาวด้านคูณด้วยความยาวด้าน]	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแก้ปัญหา 2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการแสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมกันทำกิจกรรมสมบัติของเศรษฐี โดยมีการวางแผน แบ่งหน้าที่ คิดหาคำตอบ และ ตัดสินใจร่วมกัน ตามเงื่อนไขของกิจกรรม	• จะได้พื้นที่บริเวณสวนหย่อมเป็นเท่าใด [$5^3 \times 5^3$] • จากสมบัติของการคูณเลขยกกำลัง $5^3 \times 5^3$ เท่ากับเท่าใด [5^{3+3}] • ดังนั้น เลขยกกำลังที่แทนพื้นที่ของบริเวณสวนหย่อมนี้เท่ากับเท่าใด [5^6] **หมายเหตุ** ในการทำตัวอย่างนี้ นักเรียนอาจมีแนวคิด ดังนี้ บริเวณสวนหย่อมมีด้านยาวด้านละ 125 เซนติเมตร จะได้ พื้นที่เท่ากับ $125 \times 125 = 125^2$ ตารางเซนติเมตร ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง **ตัวอย่างที่ 2** ดาวพุธซึ่งเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในระบบสุริยะจักรวาล มีมวลประมาณ 3.3×10^{23} กิโลกรัม ดาวพฤหัสบดีซึ่งเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะจักรวาล มีมวลเป็น 5.8×10^3 เท่าของดาวพุธ จงหามวลของดาวพฤหัสบดี **วิธีทำ** ดาวพุธมีมวลประมาณ 3.3×10^{23} กิโลกรัม ดาวพฤหัสบดีมีมวลเป็น 5.8×10^3 เท่าของดาวพุธ ดังนั้น ดาวพฤหัสบดีมีมวลประมาณ $(3.3 \times 10^{23}) \times (5.8 \times 10^3)$ $= (3.3 \times 5.8) \times (10^{23} \times 10^3)$ $= 19.14 \times 10^{26}$ กิโลกรัม **ตอบ** 19.14×10^{26} กิโลกรัม ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ • สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง [มวลของดาวพุธและจำนวนเท่าของมวลของดาวพฤหัสบดีเทียบกับดาวพุธ]	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร [มวลของดาวพฤหัสบดี]
- ในการหามวลของดาวพฤหัสบดีจะต้องทำอย่างไร [นำจำนวนเท่าคูณกับมวลของดาวพุธ]
- จะเขียนแทนมวลของดาวพฤหัสบดีมีได้อย่างไร [$(3.3 \times 10^{23}) \times (5.8 \times 10^{3})$]
- จาก $(3.3 \times 10^{23}) \times (5.8 \times 10^{3})$ นักเรียนสามารถหาผลคูณโดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังได้เลยหรือไม่ อย่างไร [ยังไม่ได้ เพราะต้องใช้สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ]
- จากสมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณจะได้ว่า $(3.3 \times 10^{23}) \times (5.8 \times 10^{3})$ เท่ากับเท่าใด [$(3.3 \times 5.8) \times (10^{23} \times 10^{3})$]
- จาก $(3.3 \times 5.8) \times (10^{23} \times 10^{3})$ นักเรียนจะหาผลคูณอย่างไร [หาผลคูณของ 3.3×5.8 ก่อน จะได้เท่ากับ 19.14 จากนั้น โดยใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง หาผลคูณของ $10^{23} \times 10^{3}$ จะได้เท่ากับ 10^{26}]
- ดังนั้น ดาวพฤหัสบดีมีมวลประมาณกี่กิโลกรัม [19.14×10^{26} กิโลกรัม]

ตัวอย่างที่ 3 จุดเหนือสุดของประเทศไทยอยู่ที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย และจุดใต้สุดของประเทศไทยอยู่ที่อำเภอเบตง จังหวัดยะลา โดยระยะทางในการขับรถจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตงประมาณ 2.06×10^{6} เมตร จะได้ระยะทางดังกล่าวประมาณกี่กิโลเมตร (กำหนดให้ 1 กิโลเมตร เท่ากับ 10^{3} เมตร)

วิธีทำ ระยะทางในการขับรถจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตงประมาณ 2.06×10^{6} เมตร และ 1 กิโลเมตร เท่ากับ 10^{3} เมตร

ดังนั้น ระยะทางในการขับรถจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตง

ประมาณ $\frac{2.06 \times 10^6}{10^3} = 2.06 \times 10^3 = 2{,}060$ กิโลเมตร

ตอบ 2,060 กิโลเมตร

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 3 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง [ระยะทางจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตง หน่วยเป็นเมตร]
- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร [ระยะทางจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตง หน่วยเป็นกิโลเมตร]
- ในการหาระยะทางจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตงหน่วยเป็นกิโลเมตร จะต้องทำอย่างไร [นำระยะทางหน่วยเป็นเมตร หารด้วย 10^3]
- ระยะทางในการขับรถจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตงประมาณกี่เมตร [2.06×10^6 เมตร]
- 1 กิโลเมตร เท่ากับกี่เมตร [10^3 เมตร]
- จะเขียนระยะทางในการขับรถจากอำเภอแม่สายไปอำเภอเบตงในหน่วยกิโลเมตรได้อย่างไร [$\frac{2.06 \times 10^6}{10^3}$]
- จาก $\frac{2.06 \times 10^6}{10^3}$ จะเริ่มคำนวณอย่างไร [พิจารณา $2.06 \times \frac{10^6}{10^3}$]
- จากสมบัติของการหารเลขยกกำลัง $\frac{10^6}{10^3}$ เท่ากับเท่าใด [10^3]
- หาผลลัพธ์ $\frac{2.06 \times 10^6}{10^3}$ ได้เท่ากับเท่าใด [2.06×10^3 หรือ 2,060 กิโลเมตร]

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องที่ 7.2 เปิดกรุสมบัติ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	3. ครูให้นักเรียนจับคู่กันทำใบกิจกรรม 5 : สมบัติของเศรษฐี เพื่อให้นักเรียนฝึกการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังและสมบัติของการหารเลขยกกำลังในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรมในชั้นเรียน **ขั้นสรุป** 4. ครูสรุปว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง สิ่งที่สำคัญคือ วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เพื่อให้สามารถหาแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้	

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระการเรียนรู้ สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบ และมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม **จุดประสงค์การเรียนรู้** **ด้านความรู้** นักเรียนสามารถ 1. เขียนจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 2. หาค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 3. เขียนจำนวนในสถานการณ์ที่โจทย์กำหนด ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	**กิจกรรมการเรียนรู้** **ชั่วโมงที่ 8** **ขั้นนำ** 1. นำนักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับโลกว่า โลกเป็นดาวเคราะห์หินดวงหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นประมาณ 4,500 ล้านปีก่อนในระบบสุริยะ เริ่มกำเนิดโดยการพอกพูนมวลจากการปะทะและหลอมรวมกันของวัตถุที่เหลือจากการก่อตัวของดวงอาทิตย์ **ขั้นสอน** 2. ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับโลกเพิ่มเติมแก่นักเรียนว่า โลกมีมวลประมาณ 6×10^{24} กิโลกรัม พร้อมทั้งเขียนจำนวน 6×10^{24} กิโลกรัม บนกระดาน จากนั้นอธิบายว่า 6×10^{24} เป็นตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์แทนจำนวนอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเรียกการเขียนจำนวนในรูปแบบนี้ว่า **สัญกรณ์วิทยาศาสตร์** ซึ่งนิยมใช้เขียนแทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ โดยมีหลักการเขียน ดังนี้ สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม จากนั้น ชี้ให้นักเรียนจะเห็นว่า 6×10^{24} เขียนอยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ มี $A = 6$ และ $n = 24$	**สื่อและแหล่งเรียนรู้** **ชั่วโมงที่ 8** 1. ใบกิจกรรม 6 : ท่องอวกาศกันเถอะ **ชั่วโมงที่ 9** 1. แบบฝึกหัด 6 : เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ **ชั่วโมงที่ 10** 1. แบบฝึกหัด 7 : สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ **ชิ้นงาน/ภาระงาน** 1. ใบกิจกรรม 6 : ท่องอวกาศกันเถอะ 2. แบบฝึกหัด 6 : เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 3. การทำแบบฝึกหัด 7 : สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4** **เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 3 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
4. หาคำตอบของโจทย์ปัญหาและเขียนคำตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ **ด้านทักษะและกระบวนการ** นักเรียนสามารถ 1. สื่อสารและสื่อความหมายในการเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และอธิบายการหาผลลัพธ์จากการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก หรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. นำความรู้เกี่ยวกับสมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	3. ครูยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ดังนี้ **ตัวอย่างที่ 1** จงเขียน 8,000,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ **วิธีทำ** $8{,}000{,}000 = 8 \times 1{,}000{,}000$ $= 8 \times 10^6$ **ตอบ** 8×10^6 ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ • สามารถเขียน 8,000,000 ให้อยู่ในรูปของ 8 คูณจำนวนจำนวนหนึ่งได้อย่างไร [8 × 1,000,000] • เขียน 1,000,000 ให้อยู่ในรูปการคูณกันของ 10 ได้อย่างไร [10 × 10 × 10 × 10 × 10 × 10] • จะเขียน 1,000,000 ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้อย่างไร [10^6] • ดังนั้น เขียน 8,000,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร [8×10^6] • สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 8×10^6 มี A และ n เป็นเท่าใด [A = 8 และ n = 6] **ตัวอย่างที่ 2** จงเขียน 3,400,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ **วิธีทำ** $3{,}400{,}000 = 34 \times 100{,}000$ $= (3.4 \times 10) \times 10^5$ $= 3.4 \times (10 \times 10^5)$ $= 3.4 \times 10^6$ **ตอบ** 3.4×10^6	**การวัดและประเมินผล** 1. ตรวจใบกิจกรรม 6 โดยตอบได้ถูกต้อง 3 ข้อ จาก 6 ข้อ 2. ตรวจแบบฝึกหัด 6 โดยตอบได้ถูกต้อง 3 ข้อจาก 5 ข้อ 3. ตรวจแบบฝึกหัด 7 โดยตอบได้ถูกต้อง 3 ข้อจาก 6 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ด้านคุณลักษณะ 1. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้ และกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้ 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่น และไม่ย่อท้อในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3. นักเรียนมีการคิดเชิงระบบ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยเลือกความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์มาใช้ได้อย่างเหมาะสม **สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน** 1. การจัดการตนเอง โดยการควบคุมและกำกับตนเองในการใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการหาผลลัพธ์จากการใช้สมบัติของการคูณเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • สามารถเขียน 3,400,000 ให้อยู่ในรูปของ 34 คูณจำนวนจำนวนหนึ่งได้อย่างไร [$34 \times 100{,}000$] • เขียน 100,000 ให้อยู่ในรูปการคูณกันของ 10 ได้อย่างไร [$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$] • เขียน 100,000 ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้อย่างไร [10^5] • จะได้ $34 \times 100{,}000$ เท่ากับเท่าใด [34×10^5] • 34×10^5 อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะเหตุใด [ยังไม่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เพราะถ้าเทียบกับจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ A จะต้องน้อยกว่า 10 แต่ในที่นี้ A เท่ากับ 34] • เขียน 34 ให้อยู่ในรูปของ 3.4 คูณจำนวนจำนวนหนึ่งได้อย่างไร [3.4×10] • จะได้ $34 \times 100{,}000$ เท่ากับเท่าใด [$(3.4 \times 10) \times 10^5$] • จากสมบัติการเปลี่ยนหมู่ $(3.4 \times 10) \times 10^5$ เท่ากับเท่าใด [$3.4 \times (10 \times 10^5)$] • 10×10^5 เท่ากับเท่าใด [10^6] • เขียน 3,400,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร [3.4×10^6] • สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 3.4×10^6 มี A และ n เป็นเท่าใด [$A = 3.4$ และ $n = 6$] 4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาว่าจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนใด ดังนี้	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	**เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์**	**เวลา 3 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2. การสื่อสาร โดยอธิบาย ผ่านการเขียนหรือพูด ในการแสดงแนวคิดด้วยภาษาของตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ สมบัติของการคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 3. การรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยร่วมกันทำกิจกรรมท่องอวกาศกันเถอะ โดยมีการวางแผน แบ่งหน้าที่ คิดหาคำตอบ และ ตัดสินใจร่วมกันตามเงื่อนไขของกิจกรรม	**ตัวอย่างที่ 3** จงหาว่า 1.69×10^{11} แทนจำนวนใด **วิธีทำ** $1.69 \times 10^{11} = 1.69 \times 100,000,000,000$ $= 169,000,000,000$ **ตอบ** 169,000,000,000 ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 3 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้ • 10^{11} เกิดจาก 10 คูณกันกี่ตัว [11 ตัว] • ดังนั้น เขียน 10^{11} ให้อยู่ในรูปจำนวนเต็มได้อย่างไร [100,000,000,000] • ดังนั้น 1.69×10^{11} เท่ากับเท่าใด [169,000,000,000] 5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6 : ท่องอวกาศกันเถอะ เพื่อให้นักเรียนฝึกการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการหาว่าจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้แทนจำนวนใด เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน **ขั้นสรุป** 6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ว่าสัญกรณ์วิทยาศาสตร์นิยมใช้เขียนแทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม กรณีที่เขียนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ จะได้ว่า n เป็นจำนวนเต็มบวก	

ชั่วโมงที่ 9

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ว่า สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

   จากนั้น ครูเขียนโจทย์ต่อไปนี้บนกระดานและให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ

   - จงเขียน 52,000,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ [5.2×10^7]
   - จงหาว่า 1.42×10^9 แทนจำนวนใด [1,420,000,000]

ขั้นสอน

2. ครูอธิบายว่านอกจากจะเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แล้ว ยังเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน เช่น เชื้อไวรัสโคโรน่าซึ่งมีขนาดเล็กมาก ประมาณ 2.5 ไมครอน หรือประมาณ 2.5×10^{-3} มิลลิเมตร จะเห็นว่า 2.5×10^{-3} เป็นสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ที่มี $A = 2.5$ และ $n = -3$
3. ครูยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ดังนี้

   ตัวอย่างที่ 1 จงเขียน 0.0005 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

   วิธีทำ $0.0005 = \frac{5}{10,000}$

   $= \frac{5}{10^4}$

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง	**เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์**	**เวลา 3 ชั่วโมง**
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

$= 5 \times \frac{1}{10^4}$

$= 5 \times 10^{-4}$

ตอบ 5×10^{-4}

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 1 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- สามารถเขียน 0.0005 ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของจำนวนเต็มสิบได้อย่างไร [$\frac{5}{10,000}$]
- สามารถเขียน 10,000 ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้อย่างไร [10^4]
- 5 หารด้วย 10^4 สามารถเขียนในรูปการคูณได้อย่างไร [$5 \times \frac{1}{10^4}$]
- เขียน $5 \times \frac{1}{10^4}$ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร [5×10^{-4}]
- สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 5×10^{-4} มี A และ n เป็นเท่าใด [A = 5 และ n = -4]

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียน 0.00072 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

วิธีทำ $0.00072 = \frac{72}{100,000}$

$= \frac{7.2 \times 10}{10^5}$

$= 7.2 \times 10^{1-5}$

$= 7.2 \times 10^{-4}$

ตอบ 7.2×10^{-4}

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 2 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- สามารถเขียน 0.00072 ในรูปเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของจำนวนเต็มสิบได้อย่างไร [$\frac{72}{100,000}$]
- สามารถเขียน 100,000 ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็น 10 ได้อย่างไร [10^5]
- เขียน 72 ให้อยู่ในรูปของ 7.2 คูณจำนวนจำนวนหนึ่งได้อย่างไร [7.2×10]
- 7.2×10 ทั้งหมดหารด้วย 10^5 สามารถเขียนในรูปการคูณได้อย่างไร [$7.2 \times 10 \times 10^{-5}$]
- 10×10^{-5} เท่ากับเท่าใด [$10^{1-5} = 10^{-4}$]
- เขียน 0.00072 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร [7.2×10^{-4}]
- สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ 7.2×10^{-4} มี A และ n เป็นเท่าใด [$A = 7.2$ และ $n = -4$]

4. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาว่าจำนวนอยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนใด ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงหาว่า 3.2×10^{-6} แทนจำนวนใด

วิธีทำ
$$3.2 \times 10^{-6} = 3.2 \times \frac{1}{10^6}$$
$$= 3.2 \times \frac{1}{1,000,000}$$
$$= \frac{3.2}{1,000,000}$$
$$= 0.0000032$$

ตอบ 0.0000032

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4** **เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์** **รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์**	**เวลา 3 ชั่วโมง** **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**
	ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 3 ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้ • เขียน 10^{-6} ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้เท่ากับเท่าใด [$\frac{1}{10^6}$] • 10^6 เกิดจาก 10 คูณกันกี่ตัว [6 ตัว] • ดังนั้น เขียน 10^6 ให้อยู่ในรูปจำนวนเต็มได้อย่างไร [1,000,000] • ดังนั้น $\frac{3.2}{1,000,000}$ เท่ากับเท่าใด [0.0000032] 5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 6 : เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนฝึกการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการหาว่าจำนวนอยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนใด เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน **ขั้นสรุป** 6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ว่าสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ นิยมใช้เขียนแทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม กรณีที่เขียนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ จะได้ว่า n เป็นจำนวนเต็มบวก และกรณีที่เขียนสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ แทนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ จะได้ว่า n เป็นจำนวนเต็มลบ	

ชั่วโมงที่ 10

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ว่า สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

   จากนั้น ครูเขียนโจทย์ต่อไปนี้บนกระดานและให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ

   - จงเขียน 315,000,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ [3.15×10^8]
   - จงเขียน 0.000069 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ [6.9×10^{-5}]
   - จงหาว่า 4.2×10^{10} แทนจำนวนใด [42,000,000,000]
   - จงหาว่า 1.56×10^{-7} แทนจำนวนใด [0.000000156]

ขั้นสอน

2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนฝึกการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ และการหาว่าจำนวนอยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์แทนจำนวนใด ดังนี้

   ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนจำนวนในข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

   1) โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 12,700,000 เมตร

      ตอบ โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 1.27×10^7 เมตร

   2) เชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคทางเดินหายใจส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 0.0028 มิลลิเมตร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	ตอบ เชื้อโรคที่ก่อให้เกิดโรคทางเดินหายใจส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 2.8×10^{-3} มิลลิเมตร **ตัวอย่างที่ 2** จงเขียนจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้โดยไม่ใช้เลขยกกำลัง 1) ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 6.9×10^{7} คน **ตอบ** ประเทศไทยมีประชากรประมาณ 69,000,000 คน 2) แมลงที่เล็กที่สุดในโลกมีลำตัวยาวประมาณ 1.4×10^{-2} เซนติเมตร **ตอบ** แมลงที่เล็กที่สุดในโลกมีลำตัวยาวประมาณ 0.014 เซนติเมตร 3. ครูยกตัวอย่างเพิ่มเติม การนำความรู้ในเรื่องสัญกรณ์วิทยาศาสตร์มาช่วยในการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ หรือมีค่าน้อย ๆ เพื่อให้การหาผลลัพธ์ต่าง ๆ สะดวกมากขึ้น โดยเขียนโจทย์บนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ จากนั้น ให้นักเรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งเขียนคำตอบที่ได้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ดังนี้ **ตัวอย่างที่ 3** โลกมีมวลประมาณ 6×10^{24} กิโลกรัม และดวงอาทิตย์มีมวลประมาณ 2×10^{30} กิโลกรัม จงหาว่าดวงอาทิตย์มีมวลเป็นกี่เท่าของโลก **วิธีทำ** โลกมีมวลประมาณ 6×10^{24} กิโลกรัม ดวงอาทิตย์มีมวลประมาณ 2×10^{30} กิโลกรัม ดังนั้น ดวงอาทิตย์มีมวลเป็น $\frac{2 \times 10^{30}}{6 \times 10^{24}} \approx 3.3 \times 10^{5}$ เท่าของโลก **ตอบ** 3.3×10^{5} เท่าของโลก	

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 3 ครูใช้การถามตอบ ประกอบการอธิบาย ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง [มวลของโลกและดวงอาทิตย์]
- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร [ดวงอาทิตย์มีมวลเป็นกี่เท่าของโลก]
- ในการหาว่าดวงอาทิตย์มีมวลเป็นกี่เท่าของโลกจะต้องทำอย่างไร [นำมวลของดวงอาทิตย์มาหารด้วยมวลของโลก]
- เขียนในรูปการหารได้อย่างไร [$\frac{2 \times 10^{30}}{6 \times 10^{24}}$]
- หาค่าของ $\frac{2 \times 10^{30}}{6 \times 10^{24}}$ ได้อย่างไร [นำ 2 มาหารด้วย 6 และนำ 10^{30} มาหารด้วย 10^{24}]
- ดวงอาทิตย์มีมวลเป็นกี่เท่าของโลก [3.3×10^{5} เท่าของโลก]

ตัวอย่างที่ 4 ไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ 1 อนุภาค มีขนาดประมาณ 2×10^{-5} เซนติเมตร ถ้าไวรัสชนิดนี้ 1 แสนอนุภาค เรียงต่อกันเป็นสายจะยาวประมาณกี่เซนติเมตร

วิธีทำ ไวรัสมีขนาดประมาณ 2×10^{-5} เซนติเมตร
ไวรัสชนิดนี้ 1 แสนอนุภาค หรือเท่ากับ 10^{5} อนุภาค
ไวรัสชนิดนี้เรียงต่อกันเป็นสาย จะยาวประมาณ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$10^5 \times 2 \times 10^{-5} = \frac{10^5 \times 2}{10^5}$$
$$= 10^{5-5} \times 2$$
$$= 10^0 \times 2$$
$$= 1 \times 2$$
$$= 2 \text{ เซนติเมตร}$$

ตอบ 2 เซนติเมตร

ในระหว่างทำตัวอย่างที่ 4 ครูใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ดังนี้

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง [ขนาดของไวรัส 1 อนุภาค]
- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร [ไวรัสชนิดนี้ 1 แสนอนุภาค เรียงต่อกันเป็นสายยาวประมาณกี่เซนติเมตร]
- ในการหาว่าไวรัสชนิดนี้ 1 แสนอนุภาค เรียงต่อกันเป็นสายยาวประมาณกี่เซนติเมตร จะต้องทำอย่างไร [นำ1 แสน มาคูณด้วยขนาดของไวรัส 1 อนุภาค]
- เขียน 1 แสน ในรูปเลขยกกำลังได้เท่ากับเท่าใด [10^5]
- หาความยาวของไวรัสนี้ 1 แสนอนุภาค ในรูปการคูณได้อย่างไร [$10^5 \times (2 \times 10^{-5})$]
- 10^{-5} เขียนในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างไร [$\frac{1}{10^5}$]
- การหาผลหาร $\frac{10^5}{10^5}$ ทำได้อย่างไร [ใช้สมบัติหรือใช้หลักการหารจำนวน จะได้ $\frac{\cancel{10^5}^{\,1}}{\cancel{10^5}_{\,1}} = 1$]
- ดังนั้น ไวรัสชนิดนี้เรียงต่อกันเป็นสาย ยาวประมาณกี่เซนติเมตร [2 เซนติเมตร]

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เลขยกกำลัง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องที่ 7.3 เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์	เวลา 3 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
	4. ครูให้นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกหัด 7 : สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนฝึกการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาซึ่งมีจำนวนที่อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดในชั้นเรียน **ขั้นสรุป** 5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า ในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง สิ่งที่สำคัญ คือ วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เพื่อให้สามารถหาแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ ซึ่งความรู้เกี่ยวกับการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง และสมบัติของการหารเลขยกกำลังสามารถช่วยให้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้รวดเร็วมากขึ้น	

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

เวลาสอบ 40 นาที คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 15 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน รวม 20 คะแนน

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
ให้นักเรียนเขียน ○ ล้อมรอบตัวเลือกที่ถูกที่สุด

1. 10^5 เท่ากับเท่าใด
   ก. 10×5
   ข. $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$
   ค. $10 + 10 + 10 + 10 + 10$
   ง. $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

2. ข้อใดมีค่ามากที่สุด
   ก. $2^6 \div 2^3$
   ข. $2^5 \div 2^4$
   ค. $2^4 \div 2^5$
   ง. $2^3 \div 2^6$

3. $\frac{3^4 \times 3^5}{3^9}$ เท่ากับเท่าใด
   ก. 0
   ข. $\frac{1}{3}$
   ค. 1
   ง. 3

4. “โลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6.38×10^6 เมตร” จากข้อความดังกล่าวโลกมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณกี่เมตร
   ก. 000000.638
   ข. 0.000000638
   ค. 6,380,000
   ง. 638,000,000

5. จากการศึกษาพบว่าเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคหวัด มีขนาดประมาณ 0.0000005 เมตร จากข้อมูลดังกล่าว สามารถเขียนแทนด้วยสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างไร

ก. 5×10^{6} เมตร

ข. 5×10^{-6} เมตร

ค. 5×10^{7} เมตร

ง. 5×10^{-7} เมตร

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ มี 10 ข้อ รวม 15 คะแนน

1. ให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง หรือ ทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด (ข้อละ 1 คะแนน)

.....1) $\left(\frac{3}{5}\right)^{2}$ มี 3 และ 5 เป็นเลขฐาน และ 2 เป็นเลขชี้กำลัง

.....2) 2^{4} มีค่าเท่ากับ 16

.....3) $7^{7} + 7^{4} = 7^{11}$

.....4) $(11^{5} \div 11^{4}) \div 11 = 0$

.....5) $(3^{6} \times 3^{7}) \div 3^{15} = \frac{1}{9}$

2. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (ข้อละ 2 คะแนน)

1) จงเขียน $3^{2} \times 3 \times 3^{4}$ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

ตอบ .....

2) จงหาผลลัพธ์ $\left(\frac{1}{5^{2}}\right) \div 5^{3}$ ในรูปเลขยกกำลัง

ตอบ .....

3) จงหาผลลัพธ์ $(11^{2} \times 11^{5}) \times \frac{11^{5}}{11^{2}}$ ในรูปเลขยกกำลัง

ตอบ .....

4) จงหาผลลัพธ์ $(n^{3} \times n) \div (n^{0} \times n^{7})$ ในรูปเลขยกกำลัง เมื่อ $n \neq 0$

ตอบ .....

5) จงเขียน 130,000,000 ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ตอบ .....

เฉลยแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : พลังเหลือล้น กำลังเหลือหลาย

ตอนที่ 1

1. ข้อ ข 2. ข้อ ก 3. ข้อ ค 4. ข้อ ค 5. ข้อ ง

ตอนที่ 2

1.

1) ผิด เพราะ $\left(\frac{3}{5}\right)^2$ มี $\frac{3}{5}$ เป็นเลขฐาน และ 2 เป็นเลขชี้กำลัง

2) ถูก เพราะ 2^4 มีค่าเท่ากับ 16

3) ผิด เพราะ $7^7 + 7^4 \neq 7^{11}$

4) ผิด เพราะ $(11^5 \div 11^4) \div 11 = \frac{11^{5-4}}{11} = \frac{11^1}{11} = 1$

5) ถูก เพราะ $(3^6 \times 3^7) \div 3^{15} = \frac{3^6 \times 3^7}{3^{15}} = \frac{3^{13}}{3^{15}} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

2.

1) 3^7

2) $\frac{1}{5^5}$

3) 11^{10}

4) $\frac{1}{n^3}$

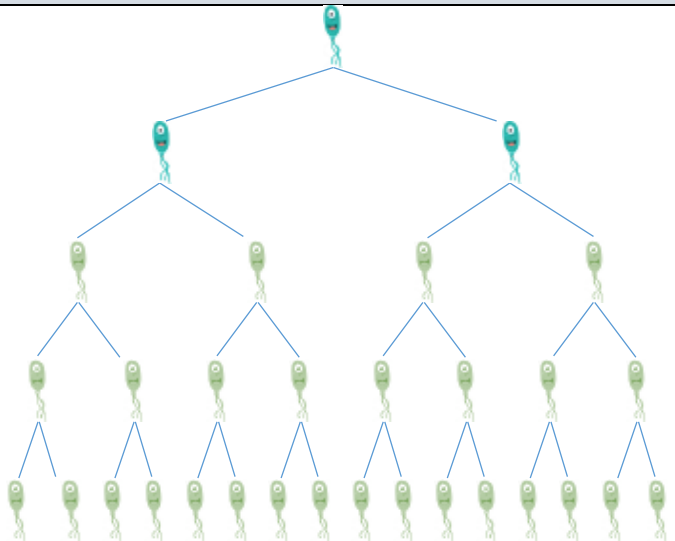
5) 1.3×10^8

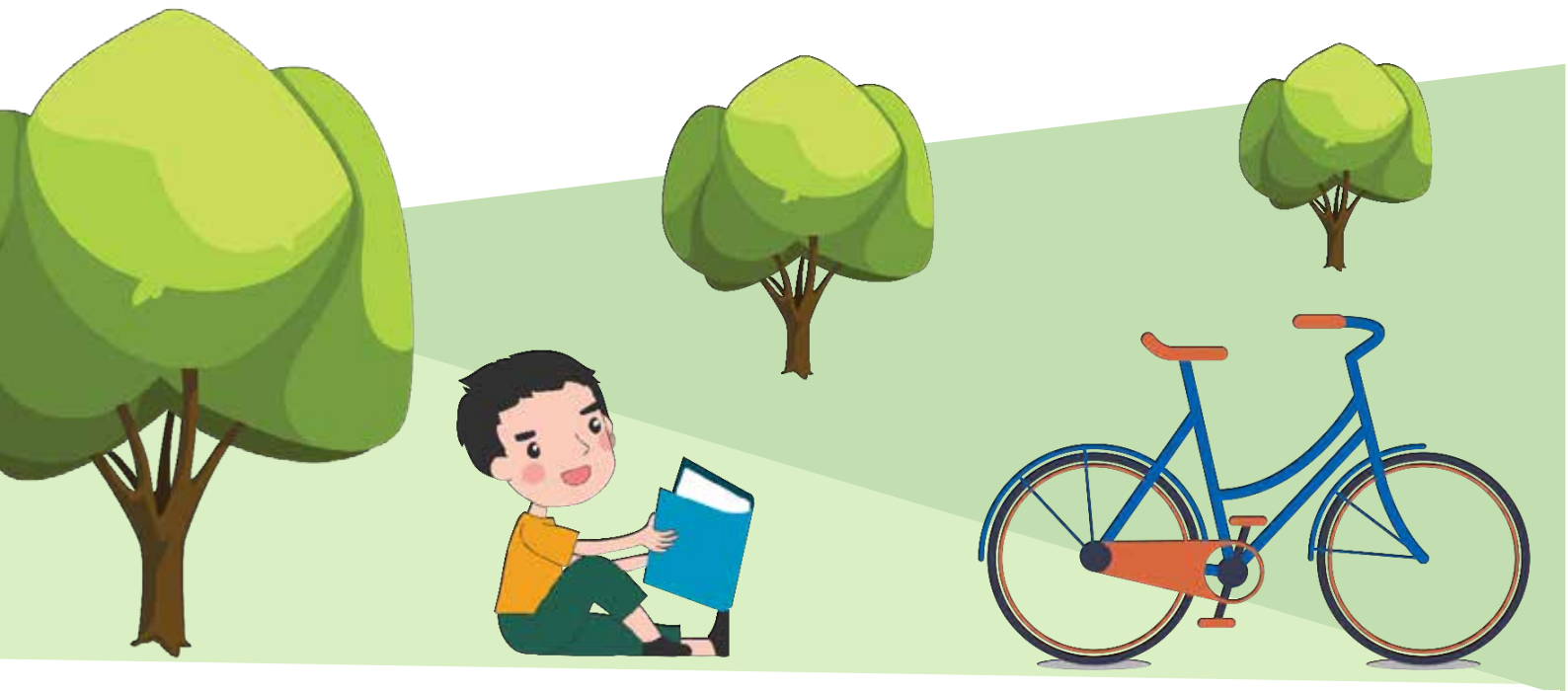
เฉลยแบบฝึกหัดและใบกิจกรรม

เฉลยใบกิจกรรม 1 : การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพและเติมข้อมูลลงในตารางให้ถูกต้องสมบูรณ์

Helicobacter pylori (*H. pylori*) เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่ง เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปอาศัยอยู่ในกระเพาะอาหาร แล้วทำให้เกิดการอักเสบของกระเพาะอาหาร แบคทีเรียชนิดนี้มีการขยายพันธุ์โดยการแบ่งเซลล์ ซึ่งแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง สามารถแสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

การแบ่งเซลล์ครั้งที่	เวลาที่ผ่านไป (ชั่วโมง)	การแบ่งเซลล์ของแบคทีเรีย	จำนวนแบคทีเรีย (เซลล์)	เขียนจำนวนแบคทีเรียในรูปการคูณ (เซลล์)
เริ่มต้น	0		1	1
1	3		2	2
2	6		4	2×2
3	9		8	$2 \times 2 \times 2$
4	12		16	$2 \times 2 \times 2 \times 2$



เฉลยแบบฝึกหัด 1 : ความหมายของเลขยกกำลัง

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆและ n เป็นจำนวนเต็มบวก เลขยกกำลังที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายคือ $a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{n \text{ ตัว}}$

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

คำชี้แจง จงเขียนคำอ่านของเลขยกกำลังที่กำหนดให้ พร้อมทั้งบอกความหมาย และหาว่าเลขยกกำลังที่กำหนดให้แทนจำนวนใด โดยเติมคำตอบลงในตารางให้สมบูรณ์

ข้อที่	เลขยกกำลัง	อ่านว่า	ความหมาย	แทนจำนวน
0	3^2	สามยกกำลังสอง หรือ สามกำลังสอง หรือ กำลังสองของสาม	3×3	9
1	5^3	ห้ายกกำลังสาม หรือ ห้ากำลังสาม หรือ กำลังสามของห้า	$5 \times 5 \times 5$	125
2	2^6	สองยกกำลังหก หรือ สองกำลังหก หรือ กำลังหกของสอง	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$	64
3	$(-10)^2$	ลบสิบยกกำลังสอง หรือ ลบสิบกำลังสอง หรือ กำลังสองของลบสิบ	$(-10) \times (-10)$	100
4	7^1	เจ็ดยกกำลังหนึ่ง หรือ เจ็ดกำลังหนึ่ง หรือ กำลังหนึ่งของเจ็ด	7	7
5	$(0.1)^2$	ศูนย์จุดหนึ่งยกกำลังสอง หรือ ศูนย์จุดหนึ่งกำลังสอง หรือ กำลังสองของศูนย์จุดหนึ่ง	0.1×0.1	0.01
6	$\left(-\frac{4}{7}\right)^2$	ลบเศษสี่ส่วนเจ็ดทั้งหมดยกกำลังสอง หรือ ลบเศษสี่ส่วนเจ็ดทั้งหมดกำลังสอง หรือ กำลังสองของลบเศษสี่ส่วนเจ็ด	$\left(-\frac{4}{7}\right) \times \left(-\frac{4}{7}\right)$	$\frac{16}{49}$

ท้าให้ลอง

เฉลยแบบฝึกหัด 2 : การเขียนจำนวนในรูปเลขยกกำลัง

ตอนที่ 1 **คำชี้แจง** จงลากเส้นเพื่อจับคู่จำนวนที่กำหนดให้กับจำนวนที่เขียนในรูปเลขยกกำลัง

0.	32	10^3
1.	64	2^5
2.	1,000	3^3
3.	81	0.2^2
4.	27	4^3
5.	0.04	9^2

ตอนที่ 2 **คำชี้แจง** ให้นักเรียนเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปเลขยกกำลัง

1. 343

   ตอบ 7^3

2. $\frac{4}{25}$

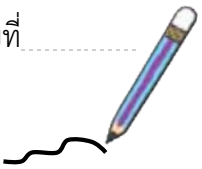
   ตอบ $\left(\frac{2}{5}\right)^2$

3. 0.25

   ตอบ $(0.5)^2$

เฉลยใบกิจกรรม 2 : สำรวจคูณได้ ... ใช่สมบัติ

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....



ตอนที่ 1 **คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

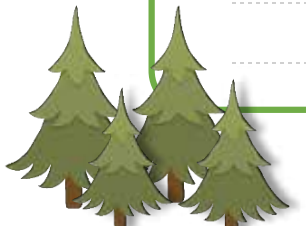
ข้อที่	การคูณเลขยกกำลัง	เขียนการคูณเลขยกกำลังโดยใช้บทนิยาม	ผลคูณในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของ		
				ตัวตั้ง	ตัวคูณ	ผลคูณ
0	$2^2 \times 2^4$	$(2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2)$	2^6	2	4	6
1	$3^3 \times 3^2$	$(3 \times 3 \times 3) \times (3 \times 3)$	3^5	3	2	5
2	$7^4 \times 7^4$	$(7 \times 7 \times 7 \times 7) \times (7 \times 7 \times 7 \times 7)$	7^8	4	4	8
3	$(0.4)^2 \times 0.4$	$(0.4 \times 0.4) \times (0.4)$	$(0.4)^3$	2	1	3
4	$(1.2)^1 \times (1.2)^3$	$(1.2) \times (1.2 \times 1.2 \times 1.2)$	$(1.2)^4$	1	3	4
5	$\left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3$	$\left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right) \times \left(\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3}\right)$	$\left(\frac{1}{3}\right)^5$	2	3	5
6	$\frac{8}{9} \times \frac{8}{9}$	$\frac{8}{9} \times \frac{8}{9}$	$\left(\frac{8}{9}\right)^2$	1	1	2
7	$n^4 \times n^3$	$(n \times n \times n \times n) \times (n \times n \times n)$ เมื่อ n เป็นจำนวนใด ๆ $n \neq 0$	n^7	4	3	7

ท้าให้ลอง

ตอนที่ 2 **คำชี้แจง** จากตาราง ให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวคูณ และผลคูณ จากนั้นเขียนสรุปความสัมพันธ์ที่ได้ลงในช่องว่าง

ข้อสรุป

เลขชี้กำลังของผลคูณเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งบวกด้วยเลขชี้กำลังของตัวคูณ



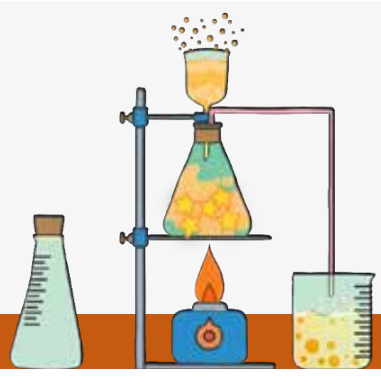
เฉลยแบบฝึกหัด 3 : การคูณเลขยกกำลัง

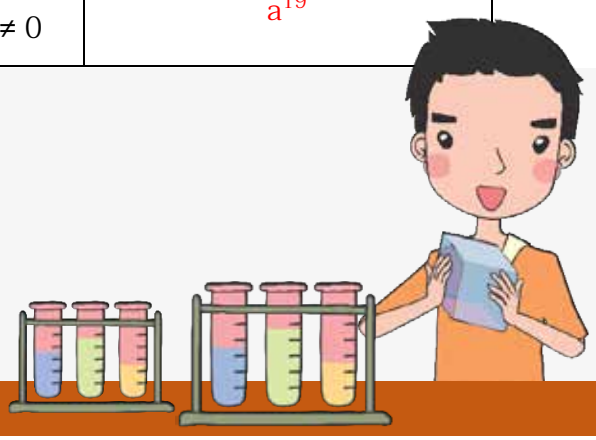
เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

คำชี้แจง จงเขียนผลคูณของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

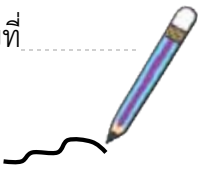
ข้อที่	เลขยกกำลัง	ผลคูณของเลขยกกำลัง
0	$2^7 \times 2^8$	2^{15}
1	$2^{11} \times 2^{14}$	2^{25}
2	$(0.36)^9 \times (0.36)^2$	0.36^{11}
3	$(-0.4)^5 \times (-0.4)^3$	$(-0.4)^8$
4	$\left(\frac{1}{3}\right)^5 \times \left(\frac{1}{3}\right)^4$	$\left(\frac{1}{3}\right)^9$
5	$m \times m^4$ เมื่อ m เป็นจำนวนใด ๆ และ $a \neq 0$	m^5
ท้าให้ลอง 6	$3^3 \times 3^2 \times 3^7$	3^{12}
ท้าให้ลอง 7	$a^{14} \times a^3 \times a^2$ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ $a \neq 0$	a^{19}





เฉลยใบกิจกรรม 3 : สำรวจหารได้ ... ใช่สมบัติ

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....



ตอนที่ 1 **คำชี้แจง** ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

ข้อที่	การหารเลขยกกำลัง	เขียนการหารเลขยกกำลังโดยใช้บทนิยาม	ผลหารในรูปเลขยกกำลัง	เลขชี้กำลังของ		
				ตัวตั้ง	ตัวหาร	ผลหาร
0	$\frac{2^6}{2^4}$	$\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2}$	2^2	6	4	2
1	$\frac{8^4}{8^2}$	$\frac{8 \times 8 \times 8 \times 8}{8 \times 8}$	8^2	4	2	2
2	$\frac{12^6}{12^5}$	$\frac{12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12}{12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12}$	12	6	5	1
3	$\frac{(-3)^5}{(-3)^3}$	$\frac{(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)}{(-3) \times (-3) \times (-3)}$	$(-3)^2$	5	3	2
4	$\frac{(-7)^4}{(-7)^3}$	$\frac{(-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7)}{(-7) \times (-7) \times (-7)}$	-7	4	3	1
5	$\frac{(3.7)^7}{(3.7)^3}$	$\frac{3.7 \times 3.7 \times 3.7 \times 3.7 \times 3.7 \times 3.7 \times 3.7}{3.7 \times 3.7 \times 3.7}$	$(3.7)^4$	7	3	4
6	$\frac{(0.2)^4}{0.2}$	$\frac{0.2 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.2}{0.2}$	$(0.2)^3$	4	1	3
7	$\frac{a^8}{a^5}$	$\frac{a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times a}{a \times a \times a \times a \times a}$ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ $n \neq 0$	a^3	8	5	3

ตอนที่ 2 **คำชี้แจง** จากตาราง ให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างเลขชี้กำลังของตัวตั้ง ตัวหาร และผลหาร จากนั้นเขียนสรุปความสัมพันธ์ที่ได้ลงในช่องว่าง

ข้อสรุป

เลขชี้กำลังของผลหารเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร .....

.....

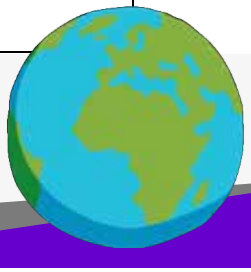
เฉลยแบบฝึกหัด 4 : การหารเลขยกกำลัง (1)

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0
m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ m > n
$a^m \div a^n = a^{m-n}$

คำชี้แจง จงเขียนผลหารของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลัง

ข้อที่	เลขยกกำลัง	ผลหารของเลขยกกำลัง
0	$\frac{5^7}{5^5}$	5^2
1	$\frac{3^{10}}{3^5}$	3^5
2	$\frac{0.5^{16}}{0.5^9}$	0.5^7
3	$\frac{1.2^{11}}{1.2^4}$	1.2^7
4	$\frac{(-0.89)^{12}}{(-0.89)^8}$	$(-0.89)^4$
5	$\frac{(-1.4)^{16}}{-1.4}$	$(-1.4)^{15}$
6	$\frac{m^{10}}{m^2}$ เมื่อ m เป็นจำนวนใด ๆ และ $m \neq 0$	m^8
7	$\frac{x^3}{x}$ เมื่อ x เป็นจำนวนใด ๆ และ $x \neq 0$	x^2
8	$\frac{0.5^{13}}{\left(\frac{1}{2}\right)^4}$	0.5^9 หรือ $\left(\frac{1}{2}\right)^9$

ท้าให้ลอง



เฉลยแบบฝึกหัด 5 : การหารเลขยกกำลัง (2)

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0
m และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0

$$a^0 = 1$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่เท่ากับ 0 และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

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

คำชี้แจง จงเขียนผลหารของจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้

ข้อที่	เลขยกกำลัง	ผลลัพธ์ของเลขยกกำลัง
0(ก)	$\frac{3^5}{3^5}$	1
0(ข)	$\frac{2^7}{2^{15}}$	$\frac{1}{2^8}$
1	$9^9 \div 9^9$	1
2	$5^6 \div 5^9$	$\frac{1}{5^3}$
3	$\frac{(-4)^5}{(-4)^6}$	$\frac{1}{-4}$
4	$\frac{(0.5)^9}{(0.5)^{16}}$	$\frac{1}{(0.5)^7}$
5	$(-1.3)^2 \div (-1.3)^7$	$\frac{1}{(-1.3)^5}$
6	$a^5 \div a^5$ เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ และ $a \neq 0$	1
7	$\frac{n}{n^{12}}$ เมื่อ n เป็นจำนวนใด ๆ และ $n \neq 0$	$\frac{1}{n^{11}}$
8	$\frac{(-3)^6}{(3)^6}$	1

ท้าให้ลอง

เฉลยใบกิจกรรม 4 : ไอศกรีมที่ฉันชอบ

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่รสชาติไอศกรีมกับเครื่องโรยหน้าไอศกรีมที่มีผลลัพธ์เท่ากัน

รสชาติไอศกรีม

$\frac{3^{12}}{3^5}$	$5^2 \times (5^3 \div 5^4)$	$\frac{6^5 \times 6^3}{6^4}$	$7 \div 7^4$
กะทิ	เผือก	ส้ม	กาแฟ
$\frac{-2}{(-2)^2}$	$(0.2)^2(0.2)$	$(-1)^3(-1)^4$	10^4
มะนาว	ชาเขียว	ช็อกโกแลต	ชาไทย

เครื่องโรยหน้าไอศกรีม

5	$\frac{1}{-2}$	3^7	6^4
ถั่วลิสง	ถั่วเหลือง	ลูกชิด	ข้าวเหนียว
$(0.2)^3$	$\left(\frac{1}{7}\right)^3$	$(-1)^7$	10,000
ขนุน	ลูกบัว	ฟักทองเชื่อม	เผือกเชื่อม

ผลการจับคู่รสชาติไอศกรีมกับเครื่องโรยหน้าไอศกรีม

ไอศกรีมรสกะทิ	กับ	ลูกชิด
ไอศกรีมรสเผือก	กับ	ถั่วลิสง
ไอศกรีมรสส้ม	กับ	ข้าวเหนียว
ไอศกรีมรสกาแฟ	กับ	ลูกบัว
ไอศกรีมรสมะนาว	กับ	ถั่วเหลือง
ไอศกรีมรสชาเขียว	กับ	ขนุน
ไอศกรีมรสช็อกโกแลต	กับ	ฟักทองเชื่อม
ไอศกรีมรสชาไทย	กับ	เผือกเชื่อม

เฉลยใบกิจกรรม 5 : สมบัติของเศรษฐี

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบของคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้

เมืองแห่งหนึ่งมีเศรษฐีทั้งหมด 5 คน แต่ละคนมีทรัพย์สมบัติมูลค่ามหาศาลดังนี้

เศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 25×10^5 บาท

เศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเป็น 2×10^2 เท่าของทรัพย์สมบัติของเศรษฐีคนที่ 1

เศรษฐีคนที่ 3 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเป็น 0.1×10^2 เท่าของทรัพย์สมบัติของเศรษฐีคนที่ 1

เศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าน้อยกว่าเศรษฐีคนที่ 2 อยู่ 20 ล้านบาท

เศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมูลค่ามากกว่าเศรษฐีคนที่ 4 อยู่ 150 ล้านบาท

1. เศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเท่าใด

วิธีทำ เนื่องจากเศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเป็น 2×10^2 เท่าของทรัพย์สมบัติของเศรษฐีคนที่ 1

และเศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 25×10^5 บาท

ดังนั้น เศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า $(2 \times 10^2) \times (25 \times 10^5)$

$= (2 \times 25) \times (10^2 \times 10^5)$

$= 50 \times 10^{2+5}$

$= 50 \times 10^7$ บาท

ตอบ 50×10^7 บาท

2. เศรษฐีคนที่ 3 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเท่าใด

วิธีทำ เนื่องจากเศรษฐีคนที่ 3 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเป็น 0.1×10^2 เท่าของทรัพย์สมบัติของเศรษฐีคนที่ 1

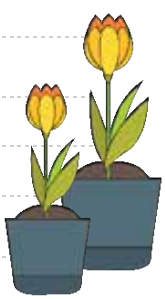
และเศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 25×10^5 บาท

ดังนั้น เศรษฐีคนที่ 3 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า $(0.1 \times 10^2) \times (25 \times 10^5)$

$= (0.1 \times 25) \times (10^2 \times 10^5)$

$= 2.5 \times 10^{2+5}$

$= 2.5 \times 10^7$ บาท



ตอบ 2.5×10^7 บาท

3. เศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเท่าใด

วิธีทำ เนื่องจากเศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติน้อยกว่าเศรษฐีคนที่ 2 อยู่ 20 ล้านบาท

หรือ $20 \times 10^6 = 2 \times 10^7$ บาท

และเศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 50×10^7 บาท

ดังนั้น เศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า $(50 \times 10^7) - (2 \times 10^7)$

$= (50 - 2) \times 10^7$

$= 48 \times 10^7$ บาท

ตอบ 48×10^7 บาท

4. เศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมูลค่าเท่าใด

วิธีทำ เนื่องจากเศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมากกว่าเศรษฐีคนที่ 4 อยู่ 150 ล้านบาท

หรือ $150 \times 10^6 = 15 \times 10^7$ บาท

และเศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 48×10^7 บาท

ดังนั้น เศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า $(15 \times 10^7) + (48 \times 10^7)$

$= (15 + 48) \times 10^7$

$= 63 \times 10^7$ บาท

ตอบ 63×10^7 บาท

5. เศรษฐีคนใดมีทรัพย์สมบัติมูลค่าน้อยที่สุดและมากที่สุด

วิธีทำ เนื่องจาก เศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า $25 \times 10^5 = 0.25 \times 10^7$ บาท

เศรษฐีคนที่ 2 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 50×10^7 บาท

เศรษฐีคนที่ 3 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 2.5×10^7 บาท

เศรษฐีคนที่ 4 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 48×10^7 บาท

เศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมูลค่า 63×10^7 บาท

ดังนั้น เศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติน้อยที่สุด และเศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมากที่สุด

ตอบ เศรษฐีคนที่ 1 มีทรัพย์สมบัติน้อยที่สุด และเศรษฐีคนที่ 5 มีทรัพย์สมบัติมากที่สุด

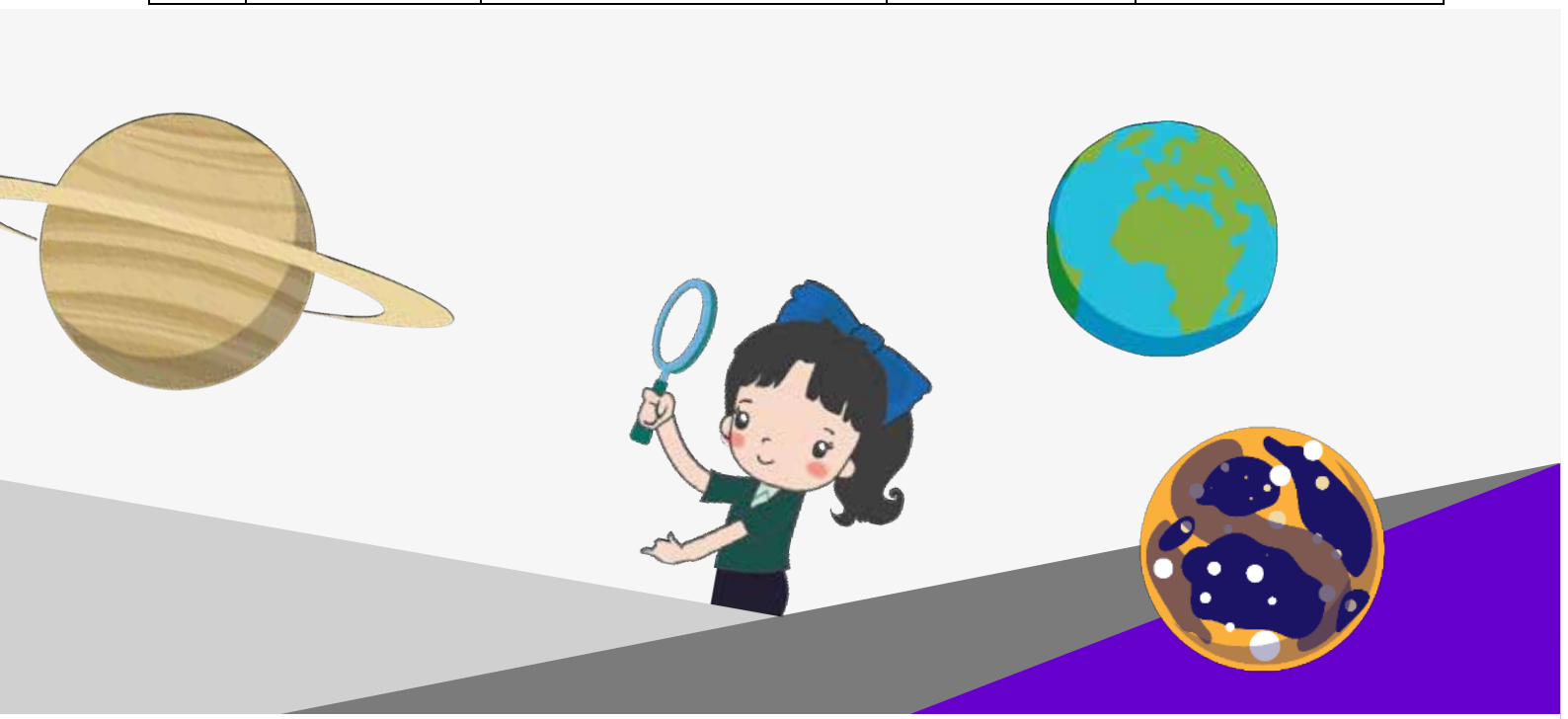
เฉลยใบกิจกรรม 6 : ท่องอวกาศกันเถอะ

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เป็นการเขียนจำนวนในรูปการคูณที่มีเลขยกกำลังซึ่งมีฐานเป็นสิบและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยมีรูปทั่วไปเป็น $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \le A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม สำหรับกรณีที่เขียนแทนจำนวนที่มีค่ามากๆ จะได้ว่า n เป็นจำนวนเต็มบวก

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อมูลลงในตารางให้ถูกต้อง

ข้อที่	ชื่อดาวเคราะห์	รูป	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (กิโลเมตร)	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (กิโลเมตร)
0(ก)	ดาวพุธ		46,000,000	4.6×10^7
0(ข)	ดาวศุกร์		107,000,000	1.07×10^8
1	โลก		149,000,000	1.49×10^8
2	ดาวอังคาร		207,000,000	2.07×10^8
3	ดาวพฤหัสบดี		741,000,000	7.41×10^8

ข้อที่	ชื่อดาวเคราะห์	รูป	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ (กิโลเมตร)	ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (กิโลเมตร)
4	ดาวเสาร์		1,349,000,000	1.349×10^9
5	ดาวยูเรนัส		2,736,000,000	2.736×10^9
6	ดาวเนปจูน		49,528,000,000	4.9528×10^{10}



เฉลยแบบฝึกหัด 6 : เขียนง่าย ๆ ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

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

คำชี้แจง จงเติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อที่	จำนวน	สัญกรณ์วิทยาศาสตร์
0	0.014	1.4×10^{-2}
1	0.000635	6.35×10^{-4}
2	0.01093	1.093×10^{-2}
3	0.00000079	7.9×10^{-7}
4	0.134	1.34×10^{-1}
5	0.0000020202	2.0202×10^{-6}

เฉลยแบบฝึกหัด 7 : สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....
ชื่อ – สกุล ..... ชั้น ม. 1/ ..... ห้อง ..... เลขที่ .....

ตอนที่ 1 **คำชี้แจง** จงเขียนจำนวนในข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

1. การขับรถจากกรุงเทพฯ ไปยัง อ. เมือง จ. แม่ฮ่องสอน เป็นระยะทางประมาณ 950,000 เมตร
   นั่นคือ เป็นระยะทางประมาณ 9.5×10^5 เมตร
2. ตัวเต็มวัยของแมลงหวี่มีลำตัวยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร
   นั่นคือ ตัวเต็มวัยของแมลงหวี่มีลำตัวยาวประมาณ 3×10^{-1} เซนติเมตร

ตอนที่ 2 **คำชี้แจง** จงเขียนตัวเลขแทนจำนวนในแต่ละข้อต่อไปนี้โดยไม่ใช้เลขยกกำลัง

1. ดาวพฤหัสบดีมีรัศมียาวประมาณ 6.99×10^4 กิโลเมตร
   นั่นคือ ดาวพฤหัสบดีมีรัศมียาวประมาณ 69,900 กิโลเมตร
2. คลื่นแสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้อยู่ในช่วง 4×10^{-7} ถึง 8×10^{-7} เมตร
   นั่นคือ คลื่นแสงที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้อยู่ในช่วง 0.0000004
   ถึง 0.0000008 เมตร

ตอนที่ 3 **คำชี้แจง** จงตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนคำตอบที่ได้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

1. ดาวพลูโตมีรัศมียาวประมาณ 1.2×10^3 กิโลเมตร และดาวเสาร์มีรัศมียาวประมาณ 6×10^4 กิโลเมตร ดาวเสาร์มีรัศมียาวเป็นกี่เท่าของดาวพลูโต

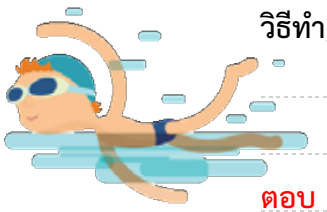
   วิธีทำ ดาวพลูโตมีรัศมียาวประมาณ 1.2×10^3 กิโลเมตร
   ดาวเสาร์มีรัศมียาวประมาณ 6×10^4 กิโลเมตร
   ดังนั้น ดาวเสาร์มีรัศมียาวเป็น $\frac{6 \times 10^4}{1.2 \times 10^3} \approx 50$ เท่าของดาวพลูโต

   ตอบ 50 เท่าของดาวพลูโต

2. คลื่นแสงสีแดง 1 ลูกคลื่น มีความยาวประมาณ 0.00000064 เมตร คลื่นแสงสีแดง 10^4 ลูกคลื่น จะมีความยาวประมาณกี่เมตร

   วิธีทำ คลื่นแสงสีแดง 1 ลูกคลื่น มีความยาวประมาณ $0.00000064 = 6.4 \times 10^{-7}$ เมตร
   ดังนั้น คลื่นสีแดง 10^4 ลูกคลื่น จะมีความยาวประมาณ $10^4 \times (6.4 \times 10^{-7})$
   $= 6.4 \times 10^{-3}$ เมตร

   ตอบ 6.4×10^{-3} เมตร



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). *พจนานุกรมคำใหม่ เล่ม 1–2 ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นามมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. สืบค้นจาก www.scimath.org

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้นจาก www.scimath.org

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *สมรรถนะหลัก 5 ประการ*. เอกสารการประชุมปฏิบัติการพิจารณาและจัดทำตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 สื่อ 65 พรรษา ในวโรกาสที่สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี มีพระชนมายุ 65 พรรษา ณ โรงแรมแกรนด์ ทาวเวอร์ อินน์ กรุงเทพมหานคร 20 กรกฎาคม 2563. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *พจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง.

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษาสำนักงานโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี

คุณหญิงกษมา วรวรรณ ณ อยุธยา	ที่ปรึกษาโครงการส่วนพระองค์สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
นายสมเกียรติ ชอบผล	ประจำสำนักพระราชวังพิเศษ ระดับ ๑๐
นางมัณฑนา ศังขะกฤษณ์	ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษา

นายอัมพร พินะสา	เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายกวินทร์เกียรติ นนธ์พละ	รองเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นายสุชาติ วงศ์สุวรรณ	ข้าราชการบำนาญ
นายชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักนโยบายและแผนการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รองศาสตราจารย์ทิศนา แขมมณี	ราชบัณฑิต
นางเบญจลักษณ์ น้ำฟ้า	ที่ปรึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
นางวัฒนาพร ระงับทุกข์	ที่ปรึกษาพิเศษ ศูนย์บริหารงานการพัฒนาศักยภาพบุคคลเพื่อความเป็นเลิศ
ศาตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์	ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางศรินธร วิทยะสิรินันท์	ผู้อำนวยการโรงเรียนนานาชาติ เซนต์ แอนดรูว์ส กรุงเทพ
นางสาวรัตนา แสงบัวเผื่อน	ผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพรรณี ชาญประเสริฐ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายศรเทพ วรรณรัตน์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๒.	นางชนิสรา เมธภัทรหิรัญ	อาจารย์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
๓.	นางสาววัฒนิตา นำแสงวานิช	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
๔.	นายรัฐพล กัลพล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
๕.	นายจักรพงษ์ ผิวนวล	อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
๖.	นางสาวดนิตา ชื่นอารมณ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๗.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๘.	นางสาวจันทร์นภา อุตตะมะ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๙.	นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๐.	นางสาวสิริวรรณ จันทร์กูล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๑.	นายจิระเมศร์ รุจิกรหิรัณย์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๒.	นางสาวเสาวลักษณ์ สุวรรณชัยรบ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๓.	นางสาวใบอ้อ สามะกิจ	ครู โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
๑๔.	นางสาวสุวรัตน์ ทองพันชั่ง	ครู โรงเรียนปัญญาวรคุณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต ๑
๑๕.	นางสาวอภิรดา ทั่นเส้ง	ครู โรงเรียนวิสุทธรังษี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาญจนบุรี
๑๖.	นางอรทัย ย่อมสระน้อย	ครู โรงเรียนร่องคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๗.	นางสาวแพรไหม สามารถ	ครู โรงเรียนอนุกูลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์
๑๘.	นายนาคิน สัจจะเขตต์	ครู โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น
๑๙.	นายพจนวัฒน์ จารย์พรมมา	ครู โรงเรียนชลบุรี “สุขบท” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชลบุรี ระยอง

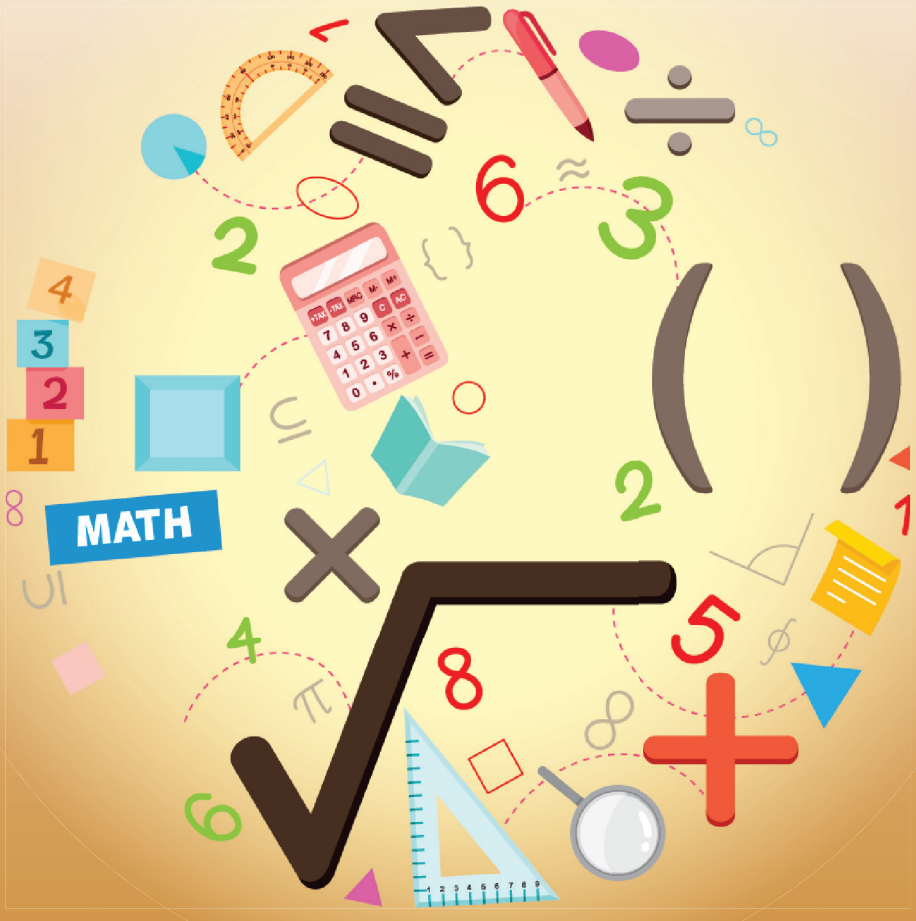
๒๐.	นางปาจรีย์ ชัยเพชร	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง กระบี่
๒๑.	นางเสาวรัตน์ รามแก้ว	ครู โรงเรียนทุ่งสง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานครศรีธรรมราช
๒๒.	นางสาวรมิดา จันฟุ่น	ครู โรงเรียนทุ่งช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาน่าน
๒๓.	นางจริยา จันทร์เรือง	ครู โรงเรียนประจวบวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
๒๔.	นางสาวเกศินี เพ็ชรรุ่ง	ครู โรงเรียนบ้านนา “นายกพิทยากร” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปราจีนบุรี นครนายก
๒๕.	นายภานุวัฒน์ เกียรตินฤมล	ครู โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม
๒๖.	นางสาวอัจฉรา วันฤกษ์	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๗.	นายศราวุฒิ คล่องดี	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๘.	นางสาวพรปวีณ์ ตาลจรุง	ครู โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามุกดาหาร
๒๙.	นายวีรยุทธ สร้อยเพชร	ครู โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ในพระบรมราชานุเคราะห์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๐.	นายสุทธิรักษ์ สุขศิริสวัสดิกุล	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๑.	นางสาวยศศิกา อ่อนจร	ครู โรงเรียนวัดทรงธรรม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๒.	นางมานิตา เจริญองอาจ	ครู โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสมุทรปราการ
๓๓.	นางสาวธิดารัตน์ นิ่มนุช	ครู โรงเรียนศรีประจันต์ “เมธีประมุข” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี
๓๔.	นางสาวขวัญหทัย พิกุลทอง	ครู โรงเรียนสวนแตงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุพรรณบุรี

๓๕.	นายภานุพงษ์ วิยะบุญ	ครู โรงเรียนกุมภวาปี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี
๓๖.	นายธนกร ขันตรีสกุล	ครู โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี

คณะบรรณาธิการ

๑.	รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง	ข้าราชการบำนาญ
๒.	ผู้ช่วยศาตราจารย์ลัดดาวัลย์ เพ็ญสุภา	ข้าราชการบำนาญ
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลินท์ อิทธิรส	ข้าราชการบำนาญ
๔.	นางสุวรรณา คล้ายกระแส	ข้าราชการบำนาญ
๕.	นายถนอมเกียรติ งานสกุล	ข้าราชการบำนาญ
๖.	นางสาวจำเริญ เจียวหวาน	ข้าราชการบำนาญ
๗.	นายดนัย ยังคง	นักวิชาการอิสระ
๘.	นายสมนึก บุญพาไสว	นักวิชาการอิสระ
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิณดิษฐ์ ละออปักษิณ	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรจน์ น่วมนุ่ม	อาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
๑๑.	ศาสตราจารย์วิเชียร เลาหโกศล	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกษมสุขพิพัฒน์	อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
๑๔.	รองศาสตราจารย์เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร	อาจารย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๕.	นางนงนุช ผลทวี	ครู โรงเรียนทับปุดวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง
๑๖.	นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันติ์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๗.	นางสาวอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๘.	ว่าที่ร้อยเอกภณัฐ ก้วยเจริญพานิชก์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
๑๙.	นางสาววรนารถ อยู่สุข	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้รับผิดชอบโครงการ

นางผาณิต ทวีศักดิ์	รองผู้อำนวยการสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวพรทิพย์ ดินดี	ข้าราชการบำนาญ
นางสาวภัทรา ด่านวิวัฒน์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอธิฐาน คงช่วยสถิตย์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นายอภิศักดิ์ สิทธิเวช	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวอัจฉราพร เทียงภักดิ์	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาวปรมาพร เรืองเจริญ	พนักงานธุรการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
นางสาววศินี เขียวเขิน	นักวิชาการศึกษา สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา

โครงการจัดทำสื่อ ๖๕ พรรษา
เฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า
กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี