ONE BY ONE
STEP BY STEP

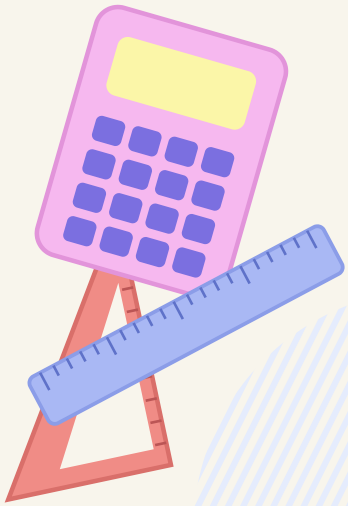
$$\underbrace{2\,2\,2}_{2^3}\quad\underbrace{2\,2\,2}_{2^3}$$

สมบัติของเลขยกกำลัง

$$(2^3)^2 = 2^6 = 64$$

ม.2

11 บทเรียน · ฉบับนักเรียน





$$63{,}000 \rightarrow 6.3 \times 10^4$$

เลื่อนจุดทศนิยม 4 ตำแหน่ง



ชื่อ _____ นามสกุล _____

ชั้น ม.2/ _____ เลขที่ _____

สารบัญ

บทที่ 1 ทบทวนและขยาย

01 คูณและหารเลขยกกำลังที่ฐานเป็นตัวแปร	4
02 เลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ	6
03 เลขยกกำลังของเลขยกกำลัง	8
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 1	10

บทที่ 2 สมบัติของผลคูณและผลหาร

04 เลขยกกำลังของผลคูณ	12
05 เลขยกกำลังของผลหาร	14
06 ใช้หลายสมบัติร่วมกัน	16
07 เปลี่ยนฐานให้เหมือนกัน	18
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 2	20

บทที่ 3 สัญกรณ์วิทยาศาสตร์และการนำไปใช้

08 ปรับรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	22
09 คูณและหารในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	24
10 บวกและลบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	26
11 โจทย์ปัญหา	28
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 3	30
เฉลยแบบฝึกหัดเบื้องต้น	**32**
บันทึกความก้าวหน้าของฉัน	**34**

ใช้เล่มนี้อย่างไร

ทุกบทเรียนมี 2 หน้า วางโครงเหมือนกันทุกบท เรียนทีละเรื่อง ทีละขั้น

1 หน้าซ้าย · เรียนรู้ผ่านโจทย์

อ่านโจทย์ข้อ 1 และ 2 ดูภาพตัวคูณที่กระจายออกตาราง หรือจุดทศนิยมที่เลื่อน แล้วเติมคำตอบลงในช่องทีละขั้น เพื่อค้นพบวิธีคิดด้วยตัวเอง

2 ก้าวขึ้นอีกขั้น

กล่องสีเทาท้ายหน้า บอกเหตุผลเบื้องหลัง ทางลัด หรือเรื่องที่ต่อยอดได้

3 หน้าขวา · สรุป + ฝึก

อ่านแถบสรุปด้านบน ทำแบบฝึกหัดเบื้องต้นเรียงจากง่ายไปยาก แล้วตรวจกับเฉลยโจทย์หน้าซ้ายและเฉลยท้ายเล่ม

4 แบบทดสอบทบทวน

ท้ายแต่ละบท มีคะแนนกำกับทุกข้อ ลองทำโดยไม่เปิดดูบทเรียน แล้วรวมคะแนน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในเล่ม

$a^m \times a^n = a^{m+n}$ ฐานเหมือนกัน คูณกัน บวกเลขชี้กำลัง

$a^m \div a^n = a^{m-n}$ หารกัน ลบเลขชี้กำลัง $(a \neq 0)$

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

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

$a^0 = 1 \cdot a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ คำตอบเขียนด้วยเลขชี้กำลังบวก

$A \times 10^n$ สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ $1 \leq A < 10$

ทบทวนก่อนเริ่ม (เล่มเลขยกกำลัง ม.1)

$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$

$(-3)^2 = 9$ แต่ $-3^2 = -9$

$2^3 \times 2^4 = 2^7$

$5^6 \div 5^2 = 5^4$

$2^{-3} = \frac{1}{8}$

$149{,}600{,}000 = 1.496 \times 10^8$



เล่มนี้ไม่ต้องรีบ ทำทีละบทเรียน ถ้าติดตรงไหน ย้อนไปดูโจทย์ข้อ 1–2 ของบทเรียนนั้นอีกรอบ

01 คูณและหารเลขยกกำลังที่ฐานเป็นตัวแปร

ต่อจากเล่มเลขยกกำลัง ม.1 บทเรียน 04–05 ที่ฐานเป็นตัวเลข คราวนี้ฐานเป็น**ตัวแปร** และมี**สัมประสิทธิ์**นำหน้า

โจทย์ข้อ 1 $2^3 \times 2^4$ และ $a^3 \times a^4$

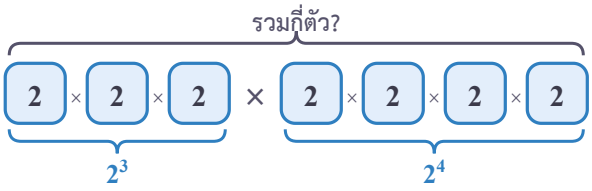
1. ทบทวน ม.1: นับ 2 ในภาพ มีทั้งหมด ☐ ตัว จึงได้ $2^3 \times 2^4 = 2^{\square}$

2. ฐานเป็นตัวแปรก็นับแบบเดียวกัน: $a^3 \times a^4 = a^{\square}$

3. ฐานเหมือนกัน คงฐานไว้ แล้ว ☐ เลขชี้กำลัง

4. ลองอีกข้อ: $x^2 \times x^5 \times x = x^{\square}$ (อย่าลืม $x = x^1$)

กระจายแล้วนับ



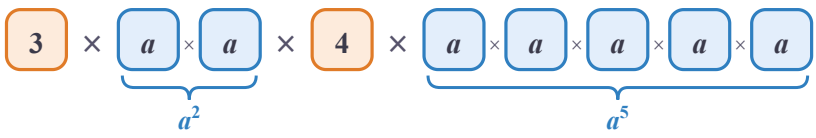
โจทย์ข้อ 2 $3a^2 \times 4a^5$ และ $(15x^6) \div (5x^2)$

1. จัดกลุ่มใหม่ (สลับที่ เปลี่ยนหมู่): $3a^2 \times 4a^5 = (3 \times 4) \times (a^2 \times a^5)$

2. สัมประสิทธิ์**คูณ**กัน $3 \times 4 =$ ☐ · ฐาน a บวกเลขชี้กำลัง ได้ $a^{\square}$ · รวมได้ ☐

3. การหาร: $(15x^6) \div (5x^2) = (15 \div 5) \times (x^6 \div x^2) =$ ☐ (สัมประสิทธิ์หาร เลขชี้กำลังลบ)

แถบกระจายตัวคูณ



ก้าวขึ้นอีกขั้น

กับดัก!

$3a^2 \times 4a^5$ ไม่ใช่ $7a^7$ (บวกสัมประสิทธิ์ผิด) และไม่ใช่ $12a^{10}$ (คูณเลขชี้กำลังผิด) · ลองแทน $a = 1$: $3a^2 \times 4a^5 =$ ☐ แต่ $7a^7 = 7$ ไม่เท่ากัน



$(pa^m)(qa^n) = pqa^{m+n}$ · $(pa^m) \div (qa^n) = \frac{p}{q}a^{m-n}$ · สัมประสิทธิ์คูณ/หารกัน · ฐานเดียวกันบวก/ลบเลขชี้กำลัง · มีหลายตัวแปรให้คิด**ทีละตัว** (ตัวแปรไม่เป็น 0)

$3a^2 \times 4a^5 \rightarrow (3 \times 4)a^{2+5}$

01
02
03

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $(2x^3)(5x^4) =$ ☐

(2) $(-3a^2)(4a) =$ ☐

(3) $(2x^2y)(3xy^4) =$ ☐

(4) $(12a^7) \div (4a^3) =$ ☐

(5) $(-20m^6) \div (5m^2) =$ ☐

(6) $(18x^5y^3) \div (6x^2y) =$ ☐

(7) $(2a^3)(3a^2)(4a)$

(8) แปลงผักรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ $24x^7$ ตร.ม. ยาว $6x^4$ ม. กว้างกี่เมตร

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย
โจทย์ข้อ 1 7 , 7 , 7 , บวก , 8 โจทย์ข้อ 2 12 , 7 , $12a^7$, $3x^4$

ต่างฐาน $(2x^2)(3y^3) = 6x^2y^3$ · ฐาน x กับ y ต่างกัน รวมเลขชี้กำลังไม่ได้ เขียนเรียงตามตัวอักษร ·
$(2x^2)(3xy) =$ ☐



02 เลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ

ทบทวนเล่ม ม.1 บทเรียน 06 แล้วใช้กับตัวแปร · ดูให้ดีว่าเลขชี้กำลัง**เป็นของใคร**

โจทย์ข้อ 1 $a^5 \div a^5$ และ $a^2 \div a^6$

1. เติมตาราง: เลขชี้กำลังลดลงทีละ 1 ค่าถูกหารด้วย 3 ทุกขั้น จึงต่อแบบรูปไปถึง 3^0, 3^{-1}, 3^{-2} ได้
2. $a^5 \div a^5 = a^{\square}$ (ลบเลขชี้กำลัง) · แต่จำนวนที่ไม่ใช่ 0 หารตัวเองได้ $\square$
3. $a^2 \div a^6 = a^{\square}$ · ตัด a ที่เหมือนกันแบบ ม.1 ได้ $\frac{1}{a^{\square}}$ สองแบบนี้ต้องเท่ากัน

ตารางแบบรูป

เลขยกกำลัง	ค่า
3^3	27
3^2	$\square$
3^1	$\square$
3^0	$\square$
3^{-1}	$\frac{1}{\square}$
3^{-2}	$\frac{1}{\square}$

÷ 3 ทุกขั้น ↓

โจทย์ข้อ 2 $3x^{-2}$ กับ $(3x)^{-2}$

1. $3x^{-2}$: เลขชี้กำลัง −2 เป็นของ $\square$ เท่านั้น (3 ไม่ถูกยกกำลัง) จึงได้ $\frac{\square}{\square}$
2. $(3x)^{-2}$: เลขชี้กำลัง −2 เป็นของทั้งวงเล็บ $= \frac{1}{(3x)^2} = \frac{\square}{\square}$
3. แทน $x = 1$: $3x^{-2} = \square$ แต่ $(3x)^{-2} = \frac{1}{\square}$ สองนิพจน์นี้ $\square$

ใครถูกยกกำลัง

$3\,x^{-2}$

$(3x)^{-2}$

กรอบม่วง = ส่วนที่ถูกยกกำลัง −2

ก้าวขึ้นอีกขั้น

1 ส่วนเลขชี้กำลังลบ

$\frac{1}{2^{-3}} = 1 \div \frac{1}{2^3} = 2^{\square} = \square$ · ย้ายเลขยกกำลังข้ามเส้นเศษส่วน เลขชี้กำลังเปลี่ยนเครื่องหมาย เช่น $\frac{x^4}{y^{-2}} = x^4 y^{\square}$



$a^0 = 1 \cdot a^{-n} = \frac{1}{a^n} \cdot \frac{1}{a^{-n}} = a^n$ (เมื่อ $a \neq 0$) · เลขชี้กำลังเป็นของตัวที่อยู่ติดกันเท่านั้น ถ้ามีวงเล็บ เป็นของทั้งวงเล็บ · **ตอบด้วยเลขชี้กำลังบวก**

$a^{-3} \rightarrow \frac{1}{a^3}$

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $(5x)^0 =$ ☐

(2) $4^{-2} = \frac{1}{\square}$

(3) $x^{-5} = \frac{1}{x\square}$

(4) $5a^{-3} = \frac{5}{a\square}$

(5) $\frac{1}{y^{-4}} = y\square$

(6) $a^3 \div a^8 = \frac{1}{a\square}$

(7) $(6x^2) \div (2x^5)$

(8) ภูผาบอกว่า $(2x)^{-1} = 2x^{-1}$ จริงหรือไม่ ลองแทน $x = 1$ แล้วอธิบาย

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 0 , 1 , −4 , 4 , 9 , 3 , 1 , 3 , 9 โจทย์ข้อ 2 x , 3 , x^2 , 1 , $9x^2$, 3 , 9 , ไม่เท่ากัน

กับดัก! $2^{-3} = \frac{1}{\square}$ เป็นจำนวน**บวก** ไม่ใช่ −8 และไม่ใช่ −6 · เลขชี้กำลังลบบอกให้**กลับเป็นส่วน** ไม่ได้บอกว่าเป็นจำนวนลบ



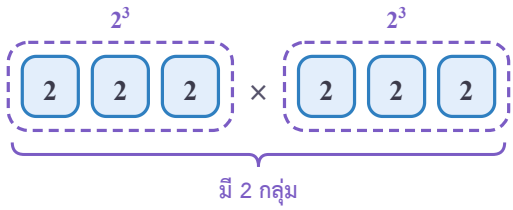
03 เลขยกกำลังของเลขยกกำลัง

ถ้าฐานเป็นเลขยกกำลังอยู่แล้ว แล้วยกกำลังซ้ำอีกครั้ง เช่น $(2^3)^2$ จะเขียนให้สั้นได้อย่างไร กระจายแล้ว**นับกลุ่ม**

โจทย์ข้อ 1 $(2^3)^2$

1. $(2^3)^2$ คือนำ 2^3 มาคูณกัน ☐ กลุ่ม (นับกลุ่มในภาพ)
2. นับ 2 ในภาพทั้งหมด จึงได้ $(2^3)^2 = 2^{\square}$
3. เลขชี้กำลังใหม่ได้จากการ ☐ เลขชี้กำลัง · ลองกับตัวแปร: $(x^4)^3 = x^{\square}$

วงเล็บกลุ่มซ้ำ



โจทย์ข้อ 2 $(a^4)^{-2}$ เลขชี้กำลังลบ

1. คูณเลขชี้กำลัง: $4 \times (-2) =$ ☐
2. $(a^4)^{-2} = a^{\square}$ · เขียนด้วยเลขชี้กำลังบวก: $\frac{\square}{\square}$
3. ตรวจอีกทาง (บทเรียน 02): $(a^4)^{-2} = \frac{1}{(a^4)^2} = \frac{1}{a^{\square}}$ ตรงกัน

คิดได้สองทาง

$(a^4)^{-2} \rightarrow a^{4 \times (-2)}$

$(a^4)^{-2} \rightarrow \frac{1}{(a^4)^2}$

สองทาง ต้องได้ผลเดียวกัน

ก้าวขึ้นอีกขั้น

กับดัก!

$(2^3)^2 = 2^6$ แต่ $2^3 \times 2^2 = 2^{\square}$ (คูณฐานเดียวกัน **บวก**เลขชี้กำลัง) · ส่วน 2^{3^2} หมายถึง 2 ยกกำลัง $3^2 = 2^{\square}$ ไม่ใช่ $(2^3)^2$



$(a^m)^n = a^{mn}$ · ยกกำลังซ้ำ **คูณ**เลขชี้กำลัง ใช้ได้กับเลขชี้กำลังลบด้วย · อย่าสับสนกับ $a^m \times a^n = a^{m+n}$ ที่**บวก**เลขชี้กำลัง

$(a^m)^n \rightarrow a^{m \times n}$

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

➜ เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $(x^3)^4 = x^{\square}$

(2) $(y^5)^2 = y^{\square}$

(3) $(a^2)^{-3} = \dfrac{1}{a^{\square}}$

(4) $(m^{-2})^{-4} = m^{\square}$

(5) $(3^2)^2 = 3^{\square} =$ ☐

(6) $x^2 \times (x^3)^4 = x^{\square}$

(7) $(a^3)^2 \times (a^2)^4 \div a^5$

(8) ภาพถ่ายรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว a^3 ซม. มีพื้นที่เท่าใด ถ้า $a = 2$ พื้นที่เป็นกี่ตารางเซนติเมตร

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 2 , 6 , คูณ , 12 โจทย์ข้อ 2 −8 , −8 , 1 , a^8 , 8

ตัวไหนไม่เข้าพวก

$(x^2)^6$, $(x^4)^3$, $x^6 \times x^2$, $(x^3)^4$ · ตัวที่ไม่เท่ากับ x^{12} คือ ☐ เพราะได้ $x^{\square}$



แบบทดสอบทบทวน

บทที่ 1 ทบทวนและขยาย

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

_____

/ 100



1 10 คะแนน

จงหาผลคูณ $(4x^3)(-2x^5)$

2 10 คะแนน

จงหาผลหาร $(24a^6b^4) \div (6a^2b)$

3 10 คะแนน

จงหาค่า (ก) 5^{-2} (ข) $2^{-1} + 2^0$

4 10 คะแนน

เขียนด้วยเลขชี้กำลังบวก (ก) $7x^{-3}$ (ข) $(7x)^{-1}$

5 10 คะแนน

จงหาค่า (ก) $a^4 \div a^9$ (ข) $\dfrac{1}{b^{-6}}$ ตอบด้วยเลขชี้กำลังบวก

6 10 คะแนน

จงหาค่า (ก) $(x^5)^3$ (ข) $(y^{-2})^4$

7 10 คะแนน

(ก) เขียน $(2^2)^3$ เป็นเลขยกกำลังฐาน 2 แล้วหาค่า (ข) 2^{2^3} มีค่าเท่าใด

8 10 คะแนน

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย $(a^2)^3 \times a^{-4}$

9 10 คะแนน

ใบบัวเขียนว่า $(3x^2)(2x^3) = 5x^5$ และ $(x^3)^2 = x^9$ ใบบัวผิดตรงไหน จงแก้ให้ถูก

10 10 คะแนน

กล่องลูกบาศก์ใบใหญ่ด้านยาว x^3 ซม. ใส่ลูกบาศก์เล็กด้านยาว x^2 ซม. ได้เต็มพอดี ใส่ได้กี่ลูก

ก้าวต่อไปสู่ความรู้

ต่อไป: ยกกำลังผลคูณ

$(2 \times 5)^3 = 10^3 = 1{,}000$ · ลองหา $2^3 \times 5^3$ ดูสิ ได้เท่ากันไหม บทที่ 2 จะหาเหตุผลว่าทำไม

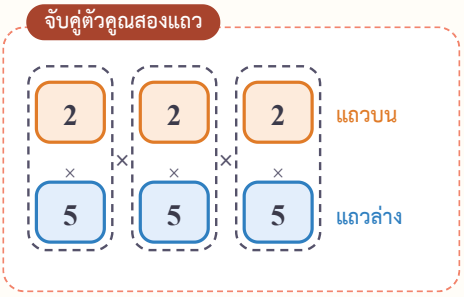


04 เลขยกกำลังของผลคูณ

ถ้าในวงเล็บเป็น**ผลคูณ** เช่น $(2 \times 5)^3$ หรือ $(3a^2b)^3$ ยกกำลังทั้งก้อนได้อย่างไร ลองกระจายแล้วจัดแถวใหม่

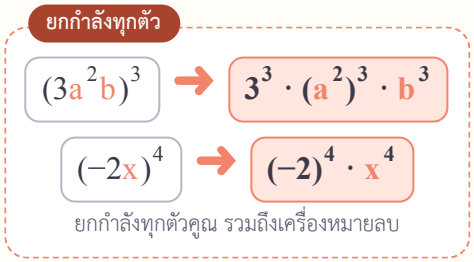
โจทย์ข้อ 1 $(2 \times 5)^3$

1. หาค่าในวงเล็บก่อน: $(2 \times 5)^3 = 10^3 =$ ☐
2. กระจายเป็น $(2 \times 5) \times (2 \times 5) \times (2 \times 5)$ แล้วจัดตามแถวในภาพ ได้ $2^{\square} \times 5^{\square}$
3. หาค่าแถวบน × แถวล่าง ได้ ☐ เท่ากับขั้นที่ 1 · ยกกำลังผลคูณ = ยกกำลัง ☐ แล้วคูณกัน



โจทย์ข้อ 2 $(3a^2b)^3$ และ $(-2x)^4$

1. ยกกำลัง 3 ให้**ทุกตัวคูณ**ในวงเล็บ: $(3a^2b)^3 = 3^3 \times (a^2)^3 \times b^3$
2. $3^3 =$ ☐ · $(a^2)^3 = a^{\square}$ (บทเรียน 03) · ได้ ☐
3. $(-2x)^4 = (-2)^4x^4 =$ ☐ · จำนวนลบคูณกัน 4 ตัว ผลเป็น ☐



ก้าวขึ้นอีกขั้น

คิดลัดด้วย 10

$2^5 \times 5^5 = (2 \times 5)^5 = 10^5 =$ ☐ · $4^3 \times 25^3 = (4 \times 25)^3 =$ $100^3 =$ ☐



$(ab)^n = a^n b^n$ · ยกกำลังให้**ทุกตัวคูณ**ในวงเล็บ ทั้งสัมประสิทธิ์ เครื่องหมายลบ และตัวแปร (ตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังอยู่แล้วใช้ $(a^m)^n$ ต่อ)

$(ab)^n \rightarrow a^n b^n$

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $(xy)^5 =$ ☐

(2) $(2a)^3 =$ ☐

(3) $(-3m)^2 =$ ☐

(4) $(-2x^2)^3 =$ ☐

(5) $(4a^3b^2)^2 =$ ☐

(6) $(5x^{-2})^2 =$ $\frac{\square}{\square}$

(7) $(2xy^2)^3(3x^2y)$

(8) กระเบื้องรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว $5x^2$ ซม. ปูพื้นได้ 40 แผ่นพอดี พื้นที่พื้นเป็นเท่าใด

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 1,000 , 3 , 3 , 1,000 , ทีละตัว โจทย์ข้อ 2 27 , 6 , $27a^6b^3$, $16x^4$, บวก

กับดัก! $(a+b)^2$ **ไม่เท่ากับ** a^2+b^2 · ลอง $a=3, b=4$: $(3+4)^2 =$ ☐ แต่ $3^2+4^2 =$ ☐ · สมบัติ $(ab)^n$ ใช้กับ**การคูณ**เท่านั้น ใช้กับการบวกไม่ได้



05 เลขยกกำลังของผลหาร

ฐานเป็นเศษส่วน เช่น $(2/3)^4$ ม.1 คูณทีละตัว คราวนี้หาทางลัด: ยกกำลัง**ทั้งเศษและส่วน**

โจทย์ข้อ 1 $\left(\frac{2}{3}\right)^4$

1. เขียนเป็นการคูณ $\frac{2}{3}$ สี่ตัว แล้วคูณเศษกับเศษ ส่วนกับส่วน (ป.6) ได้แถวบนและแถวล่างในภาพ
2. แถวบนเขียนเป็น $2^{\square}$ · แถวล่างเขียนเป็น $3^{\square}$
3. $\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{\square}{\square}$
4. ลองอีกข้อ: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{\square}{\square}$

เศษส่วนกระจายตัวคูณ

$$\frac{2\times2\times2\times2}{3\times3\times3\times3}$$

โจทย์ข้อ 2 $\left(\frac{x^2}{y}\right)^3$ และ $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$

1. $\left(\frac{x^2}{y}\right)^3$: ยกกำลังทั้งเศษและส่วน $= \frac{(x^2)^3}{y^3} = \frac{\square}{\square}$
2. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = 1 \div \frac{4}{9} = \frac{\square}{\square}$
3. เทียบกับ $\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{\square}{\square}$ เท่ากัน · เลขชี้กำลังลบ = **กลับเศษส่วน**แล้วยกกำลังบวก

กลับเศษส่วน

$\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} \rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^2$

กลับเศษเป็นส่วน
เลขชี้กำลังเปลี่ยนเป็นบวก

ก้าวขึ้นอีกขั้น

$$(a/b)^{-n} = (b/a)^n$$

$\left(\frac{x}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{x}\right)^2 = \frac{\square}{\square} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2} = 3^2 = \square$



$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$ (เมื่อ $a, b \neq 0$) · ยกกำลังทั้งเศษและส่วน ถ้าเลขชี้กำลังลบ กลับเศษส่วนก่อน

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

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

➜ เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{\square}{\square}$

(2) $\left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{\square}{\square}$

(3) $\left(\frac{-2}{3}\right)^3 = -\frac{\square}{\square}$

(4) $\left(\frac{a}{b}\right)^7 = \frac{\square}{\square}$

(5) $\left(\frac{2x}{y^2}\right)^3 = \frac{\square}{\square}$

(6) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \frac{\square}{\square}$

(7) $\left(\frac{2a^3}{b}\right)^2 \times \frac{b^3}{4a^4}$

(8) ภูผาถ่ายเอกสารย่อเหลือ $\frac{3}{4}$ ของขนาดเดิม แล้วนำแผ่นที่ได้ไปย่อแบบเดิมอีกครั้ง รูปเดิมกว้าง 32 ซม. รูปสุดท้ายกว้างกี่เซนติเมตร

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 4 , 4 , 16 , 81 , 1 , 8 โจทย์ข้อ 2 x^6 , y^3 , 9 , 4 , 9 , 4

กับดัก! $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ ไม่ใช่ $\frac{2^2}{3} = \frac{4}{3}$ · ต้องยกกำลังทั้งเศษและส่วน $\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{\square}{\square}$



06 ใช้หลายสมบัติร่วมกัน

โจทย์ที่มีทั้งวงเล็บ ยกกำลัง คูณ และหาร ใช้สมบัติจากบทเรียน 01–05 ทีละขั้น **ตามลำดับ** แล้วตอบด้วยเลขชี้กำลังบวก

โจทย์ข้อ 1 $(2a^3b^{-2})^2 \times 3a^{-4}b^5$

1 ขั้นที่ 1 วงเล็บก่อน (บทเรียน 04): $(2a^3b^{-2})^2$ = ☐

2 ขั้นที่ 2 คูณกับ $3a^{-4}b^5$: สัมประสิทธิ์คูณกัน ได้ ☐ · เลขชี้กำลังบวกกัน ได้ a ☐ และ b ☐

3 ขั้นที 3 ไม่มีเลขชี้กำลังลบเหลือ ตอบ ☐

ลำดับการคิด

1. **วงเล็บก่อน** — ยกกำลังทุกตัวคูณ
2. **คูณ หาร** — จากซ้ายไปขวา
3. **ตอบ** — เลขชี้กำลังบวกทุกตัว

โจทย์ข้อ 2 $(6x^4y^{-1}) \div (2x^{-2}y^3)$

1 เติมตาราง: สัมประสิทธิ์**หาร**กัน · เลขชี้กำลังของฐานเดียวกัน**ลบ**กัน (ระวังลบจำนวนลบ)

2 ตัวแปรที่เลขชี้กำลังยังเป็นลบคือ ☐ ต้องย้ายไปเป็นตัวส่วน

3 ตอบ $(6x^4y^{-1}) \div (2x^{-2}y^3)$ = $\frac{\square}{\square}$

ตารางช่วยคิด

	ตัวตั้ง	ตัวหาร	ผล
สัมประสิทธิ์	6	2	
เลขชี้กำลังของ x	4	−2	
เลขชี้กำลังของ y	−1	3	

ก้าวขั้นอีกขั้น

หาขั้นที่ผิด

ตะวันทำ $(x^3y^{-2})^2 \div (x^4y) = (x^6y^{-4}) \div (x^4y)$ (ขั้นที่ 1) $= x^2y^{-4}$ (ขั้นที่ 2) $= \frac{x^2}{y^4}$ (ขั้นที่ 3) · ผิดที่ขั้นที่ ☐ เพราะเลขชี้กำลังของ y ต้องเป็น $-4-1=$ ☐ · ที่ถูกคือ $\frac{\square}{\square}$



ลำดับ: ① **วงเล็บ** ยกกำลังทุกตัวคูณ → ② **คูณ หาร** สัมประสิทธิ์คูณ/หาร เลขชี้กำลังบวก/ลบ ทีละตัวแปร → ③ **ตอบ** ย้ายตัวที่เลขชี้กำลังลบไปเป็นตัวส่วน ให้เลขชี้กำลังเป็นบวกทุกตัว

1 วงเล็บ
↓
2 คูณ หาร
↓
3 เลขชี้กำลังบวก

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

➜ เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $(x^2)^3 \times x^{-4} =$ ☐

(2) $(2a)^3 \div (4a) =$ ☐

(3) $(3x^2y)^2(xy^3) =$ ☐

(4) $(a^{-2}b^3)^{-1} =$ ☐/☐

(5) $(4x^3y^{-2}) \div (2xy) =$ ☐/☐

(6) $(2m^{-1})^2(3m^4) =$ ☐

(7) $(3x^2y^{-1})^2 \div (9x^{-1}y^2)$

(8) กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านยาว $2a^2$ ซม. สูง $3a$ ซม. บรรจุน้ำเต็มกล่อง แบ่งใส่แก้วใบละ $6a^4$ ลบ.ซม. ได้กี่แก้ว

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 $4a^6b^{-4}$, 12 , 2 , 1 , $12a^2b$ โจทย์ข้อ 2 y , $3x^6$, y^4 , 3 , 6 , -4

ตรวจด้วยการแทนค่า แทน $a = 1, b = 2$ ในโจทย์ข้อ 1 ได้ ☐ และในคำตอบ $12a^2b$ ได้ ☐ ตรงกัน ✓ ถ้าไม่ตรง แสดงว่ามีขั้นที่ผิด



07 เปลี่ยนฐานให้เหมือนกัน

ฐานต่างกัน (8, 4, 2) ใช้สมบัติคูณหารไม่ได้ แต่ถ้าเขียนทุกฐานเป็น**ฐานเดียวกัน**ได้ ก็ใช้ได้ทันที

โจทย์ข้อ 1 $8^2 \times 4^3 \div 2^5$

1. เติมตารางกำลังของ 2 (คูณ 2 ทีละขั้น) แล้วอ่าน: $8 = 2^{\square}$ และ $4 = 2^{\square}$
2. ใช้ $(a^m)^n$: $8^2 = 2^{\square} \cdot 4^3 = 2^{\square}$
3. $8^2 \times 4^3 \div 2^5 = 2^{\square} =$ ☐

ตารางกำลังของ 2

เลขชี้กำลัง	1	2	3	4	5	6	7
กำลังของ 2	2						

โจทย์ข้อ 2 $27 \times 9^{-2} \div 3^{-4}$

1. เติมตารางกำลังของ 3 แล้วอ่าน: $27 = 3^{\square}$ และ $9 = 3^{\square}$
2. $9^{-2} = 3^{\square}$ (ใช้ $(a^m)^n$ คูณเลขชี้กำลัง)
3. รวมเลขชี้กำลัง: $27 \times 9^{-2} \div 3^{-4} = 3^{\square} =$ ☐

ตารางกำลังของ 3

เลขชี้กำลัง	1	2	3	4	5
กำลังของ 3	3				

ก้าวขึ้นอีกขั้น

ชวนคิด

$2^x = 64$ แล้ว $x =$ ☐ (ม.4 จะเรียนสมการแบบนี้) · ตัวไหนไม่เข้าพวก: 3^6, 9^3, 27^2, 6^3 ตอบ ☐ เพราะตัวอื่นเท่ากับ $3^6 = 729$



เขียนทุกฐานเป็น**ฐานเฉพาะตัวเดียวกัน** เช่น $4 = 2^2$, $8 = 2^3$, $9 = 3^2$, $25 = 5^2$, $\frac{1}{8} = 2^{-3}$ แล้วใช้ $a^m \times a^n$, $a^m \div a^n$, $(a^m)^n$

$8^2 \rightarrow (2^3)^2$

$(2^3)^2 \rightarrow 2^6$

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

➜ เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมเลขชี้กำลัง · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $4^2 = 2^{\square}$

(2) $125 = 5^{\square}$

(3) $9^3 = 3^{\square}$

(4) $\frac{1}{8} = 2^{\square}$

(5) $16 \times 2^{-3} = 2^{\square}$

(6) $25^2 \div 5^3 = 5^{\square}$

(7) $9^2 \times 27 \div 3^5$

(8) กระดาษ A4 หนึ่งแผ่น ตัดครึ่งซ้ำ 4 ครั้ง ได้กระดาษ A8 จำนวน 2^4 แผ่น ถ้าต้องการกระดาษ A8 จำนวน 4^3 แผ่น ต้องใช้กระดาษ A4 กี่แผ่น

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 3 , 2 , 6 , 6 , 7 , 128 , 4 , 8 , 16 , 32 , 64 , 128 โจทย์ข้อ 2 3 , 2 , −4 , 3 , 27 , 9 , 27 , 81 , 243

ฐาน 10 $4^5 \times 25^5 = (4 \times 25)^5 = 100^5 = 10^{\square}$ (ใช้ $(ab)^n$ จากบทเรียน 04 และ $100 = 10^2$)



แบบทดสอบทบทวน

บทที่ 2 สมบัติของผลคูณและผลหาร

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

_____

/ 100



1 10 คะแนน

จงหาค่า $(-2a^3b)^3$

2 10 คะแนน

จงหาค่า $(3x^2y^4)^2$

3 10 คะแนน

จงหาค่า (ก) $\left(\frac{2}{5}\right)^3$ (ข) $\left(\frac{x^3}{2y}\right)^2$

4 10 คะแนน

จงหาค่า $\left(\frac{5}{2}\right)^{-2}$

5 10 คะแนน

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย $(2x^3y^{-2})^3(x^{-4}y^7)$

6 10 คะแนน

จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย $(12a^5b^{-1}) \div (3a^{-1}b^2)$ ตอบด้วยเลขชี้กำลังบวก

7 10 คะแนน

จงหาค่า $8^3 \div 4^4$ โดยเปลี่ยนเป็นฐาน 2

8 10 คะแนน

จงหาค่า $27^2 \times 9^{-3}$ โดยเปลี่ยนเป็นฐาน 3

9 10 คะแนน

ข้าวหอมเขียนว่า $(2x^2)^3 = 6x^6$ และ $(a+b)^2 = a^2 + b^2$ ข้าวหอมผิดตรงไหน (ข้อหลังให้ยกตัวอย่างค้าน)

10 10 คะแนน

ถังน้ำทรงลูกบาศก์ด้านยาว $2x$ ม. มีน้ำเต็ม เทลงถังลูกบาศก์ใบเล็กด้านยาว $\frac{x}{2}$ ม. ได้เต็มกี่ใบ

ก้าวต่อไปอีกขั้น

ต่อไป: สัญกรณ์วิทยาศาสตร์

$(4 \times 10^5) \times (2 \times 10^3) = (4 \times 2) \times (10^5 \times 10^3)$ ใช้การสลับที่ เปลี่ยนหมู่ และ $a^m \times a^n$ ที่เรียนแล้ว บทที่ 3 จะใช้กับจำนวนที่ใหญ่มากและเล็กมาก



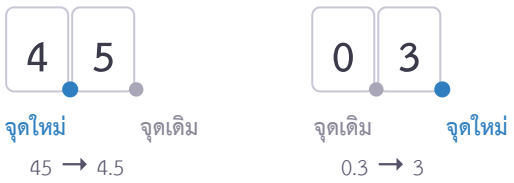
08 ปรับรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

อ่างเก็บน้ำแห่งหนึ่งจุน้ำได้ 45×10^6 ลูกบาศก์เมตร ตัวเลขนี้ยัง**ไม่ใช่**สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เพราะ 45 ไม่อยู่ในช่วง $1 \le A < 10$ (เล่ม ม.1 บทเรียน 09) มาปรับรูปกัน

โจทย์ข้อ 1 45×10^6 และ 0.3×10^{-4}

1. เขียน $45 = 4.5 \times 10^{\square}$ (จุดทศนิยมเลื่อนไปทางซ้าย 1 ตำแหน่ง)
2. แทนแล้วบวกเลขชี้กำลัง: $45 \times 10^6 = 4.5 \times 10^{\square}$ ลบ.ม.
3. แบบเดียวกัน $0.3 = 3 \times 10^{\square}$ จึงได้ $0.3 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{\square}$
4. สรุป: A เล็กลง เลขชี้กำลัง ____ · A ใหญ่ขึ้น เลขชี้กำลัง ____

เลื่อนจุดทศนิยม



โจทย์ข้อ 2 คำนำหน้าหน่วยคือกำลังของ 10

1. เติมแถวล่างของตาราง (กิโล = พัน = 10^3 เป็นตัวอย่าง) แต่ละคำนำหน้าห่างกันทีละ 1,000 เท่า
2. หน่วยความจำ 64 กิกะไบต์ $= 64 \times 10^{\square}$ ไบต์ $= 6.4 \times 10^{\square}$ ไบต์
3. เส้นผมหนาประมาณ 80 ไมโครเมตร $= 80 \times 10^{\square}$ เมตร $= 8 \times 10^{\square}$ เมตร

คำนำหน้าหน่วย

กิโล (k)	เมกะ (M)	กิกะ (G)	มิลลิ (m)	ไมโคร (μ)	นาโน (n)
พัน	ล้าน	พันล้าน	หนึ่งในพัน	หนึ่งในล้าน	หนึ่งในพันล้าน
10^3					

ก้าวขึ้นอีกขั้น

เล็กมาก ใหญ่มาก

1 นาโนเมตร $= 10^{-9}$ เมตร (ขนาดชิ้นส่วนในชิปคอมพิวเตอร์วัดเป็นนาโนเมตร) · 1 เทระไบต์ $= 10^{12}$ ไบต์ $= 10^{\square}$ กิกะไบต์ · ฮาร์ดดิสก์ 2 เทระไบต์ $= 2 \times 10^{\square}$ ไบต์



สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ $A \times 10^n$ ต้องมี $1 \le A < 10$ · ปรับ A ให้**เล็กลง** 10 เท่า เลขชี้กำลัง**เพิ่ม** 1 · ปรับ A ให้**ใหญ่ขึ้น** 10 เท่า เลขชี้กำลัง**ลด** 1 (ค่าของจำนวนต้องเท่าเดิม)

$45 \times 10^6 \rightarrow \mathbf{4.5 \times 10^{6+1}}$

08 09 10 11

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ

(1) $36 \times 10^5 = 3.6 \times 10^{\square}$

(2) $0.7 \times 10^8 = 7 \times 10^{\square}$

(3) $250 \times 10^{-6} = 2.5 \times 10^{\square}$

(4) $0.05 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{\square}$

(5) $4{,}200 \times 10^{-7} =$ $\square \times 10^{\square}$

(6) 7 นาโนเมตร $= 7 \times 10^{\square}$ เมตร

(7) เขียน 0.0062×10^5 ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(8) ไฟล์วิดีโอขนาด 850 เมกะไบต์ เขียนเป็นหน่วยไบต์ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 1 , 7 , −1 , −5 , เพิ่มขึ้น , ลดลง

โจทย์ข้อ 2 9 , 10 , −6 , −5 , 10^6 , 10^9 , 10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9}

กับดัก! 45×10^6 ไม่ใช่ 4.5×10^5 · ตรวจ: $4.5 \times 10^5 = 450{,}000$ แต่ $45 \times 10^6 =$ $\square$ · A เล็กลง เลขชี้กำลังต้อง**เพิ่ม**



09 คูณและหารในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

คูณหารจำนวนในรูป $A \times 10^n$: **จับกลุ่ม** A ไว้ด้วยกัน กำลังของ 10 ไว้ด้วยกัน แล้วปรับรูปตามบทเรียน 08

โจทย์ข้อ 1 $(6 \times 10^8) \times (5 \times 10^{-3})$

1. จับกลุ่ม: $(6 \times 5) \times (10^8 \times 10^{-3})$
2. $6 \times 5 =$ ☐ $\cdot\ 10^8 \times 10^{-3} = 10^{\square}$ (บวกเลขชี้กำลัง)
3. A ที่ได้ไม่น้อยกว่า 10 ปรับรูปตามบทเรียน 08 ได้ ☐ $\times 10^{\square}$
4. ตรวจด้วยจำนวนปกติ: 600,000,000 × 0.005 = ☐

จับกลุ่ม

6×5 (ตัวเลข A) $\times$ $10^8 \times 10^{-3}$ (กำลังของ 10)

โจทย์ข้อ 2 $(1.2 \times 10^3) \div (4 \times 10^6)$

1. จับกลุ่ม: $(1.2 \div 4) \times (10^3 \div 10^6)$
2. $1.2 \div 4 =$ ☐ $\cdot\ 10^3 \div 10^6 = 10^{\square}$ (ลบเลขชี้กำลัง)
3. A ที่ได้น้อยกว่า 1 ปรับรูปได้ ☐ $\times 10^{\square}$
4. ตรวจด้วยจำนวนปกติ: 1,200 ÷ 4,000,000 = ☐

จับกลุ่ม

$1.2 \div 4$ (ตัวเลข A) $\times$ $10^3 \div 10^6$ (กำลังของ 10)

ก้าวขึ้นอีกขั้น

ยกกำลังก็ใช้สมบัติได้

$(2 \times 10^3)^2 = 2^2 \times (10^3)^2 =$ ☐ $\times 10^{\square}$ ใช้ $(ab)^n$ และ $(a^m)^n$ จากบทที่ 1–2



$(A \times 10^m) \times (B \times 10^n) = (A \times B) \times 10^{m+n}$ ·

$(A \times 10^m) \div (B \times 10^n) = (A \div B) \times 10^{m-n}$ · จบด้วยการปรับให้ $1 \le A < 10$

$A \times B$ ตัวเลข A × 10^{m+n} กำลังของ 10

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

➜ เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ ตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) $(3 \times 10^4) \times (2 \times 10^5) =$ $\square \times 10^{\square}$

(2) $(4 \times 10^{-3}) \times (2 \times 10^7) =$ $\square \times 10^{\square}$

(3) $(5 \times 10^6) \times (8 \times 10^2) =$ $\square \times 10^{\square}$

(4) $(9 \times 10^8) \div (3 \times 10^2) =$ $\square \times 10^{\square}$

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

(6) $(3 \times 10^{-4})^2 =$ $\square \times 10^{\square}$

(7) $(2.5 \times 10^7) \times (6 \times 10^{-3}) \div (5 \times 10^2)$

(8) น้ำ 1 หยดมีปริมาตรประมาณ 5×10^{-2} มิลลิลิตร ถังน้ำมีน้ำ 20 ลิตร $= 2 \times 10^4$ มิลลิลิตร มีน้ำประมาณกี่หยด

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 30 , 5 , 3 , 6 , 3,000,000 โจทย์ข้อ 2 0.3 , −3 , 3 , −4 , 0.0003

กับดัก! $10^8 \times 10^{-3} = 10^5$ ไม่ใช่ 10^{-24} · คูณกำลังของ 10 ให้**บวก**เลขชี้กำลัง ไม่ใช่คูณเลขชี้กำลัง · หารให้**ลบ**: $10^3 \div 10^6 = 10^{\square}$



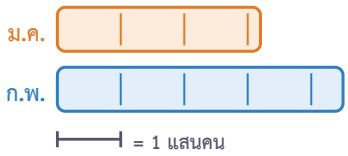
10 บวกและลบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

การบวกลบ**ไม่**จับกลุ่มแบบบทเรียน 09 · ต้องทำให้**กำลังของ 10 เท่ากัน**ก่อน เหมือนบวก 3.2 แสน กับ 4.5 แสน

โจทย์ข้อ 1 นักท่องเที่ยว 3.2×10^5 คน กับ 4.5×10^5 คน

1. จังหวัดหนึ่งมีนักท่องเที่ยวเดือน ม.ค. 3.2×10^5 คน เดือน ก.พ. 4.5×10^5 คน · กำลังของ 10 เท่ากัน ใช้สมบัติการแจกแจง: $(3.2 + 4.5) \times 10^5$
2. สองเดือนรวมกัน $\square \times 10^{\square}$ คน
3. เดือน ก.พ. มากกว่า ม.ค. $\square \times 10^5$ คน

นับเป็นแสน



โจทย์ข้อ 2 $6 \times 10^4 + 3 \times 10^3$

1. เลขชี้กำลังไม่เท่ากัน ปรับตัวที่ใหญ่กว่าก่อน: $6 \times 10^4 = \square \times 10^3$
2. กำลังของ 10 เท่ากันแล้ว บวก A ทั้งสองตัว (แจกแจง) ได้ $\square \times 10^3$
3. ปรับเป็นสัญกรณ์วิทยาศาสตร์: $\square \times 10^{\square}$

ตั้งตามหลัก

	หมื่น	พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย
6×10^4	6	0	0	0	0
3×10^3		3	0	0	0

ก้าวขึ้นอีกขั้น

กับดัก!

$6 \times 10^4 + 3 \times 10^3$ ไม่ใช่ 9×10^7 และไม่ใช่ 9×10^4 · ตรวจด้วยจำนวนปกติ: 60,000 + 3,000 = $\square$



บวกลบได้เมื่อ**กำลังของ 10 เท่ากัน**: $A \times 10^n + B \times 10^n = (A + B) \times 10^n$ · ถ้าไม่เท่ากัน ปรับตัวหนึ่งให้เลขชี้กำลังเท่ากันก่อน แล้วจบด้วยการปรับให้ $1 \le A < 10$

6×10^4 → $\mathbf{60 \times 10^3}$

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(6) เติมคำตอบ · ข้อ (7)–(8) แสดงวิธีทำ ตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) $2.4 \times 10^6 + 5.1 \times 10^6 = \square \times 10^6$

(2) $8.6 \times 10^{-3} - 2.3 \times 10^{-3} = \square \times 10^{-3}$

(3) $5 \times 10^5 + 7 \times 10^5 = \square \times 10^{\square}$

(4) $4 \times 10^5 + 2 \times 10^4 = \square \times 10^5$

(5) $9 \times 10^6 - 5 \times 10^5 = \square \times 10^6$

(6) $3 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-3} = \square \times 10^{-2}$

(7) $7.2 \times 10^8 - 4 \times 10^7$

(8) สวนสัตว์มีผู้เข้าชมปีที่แล้ว 1.25×10^6 คน ปีนี้เพิ่มขึ้น 8×10^4 คน ปีนี้มีผู้เข้าชมกี่คน

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 7.7 , 5 , 1.3 โจทย์ข้อ 2 60 , 63 , 6.3 , 4

ห่างกันมาก $5 \times 10^8 + 3 \times 10^2 = 500{,}000{,}300 \approx 5 \times 10^8$ · จำนวนเล็กกว่ากันมาก ๆ บวกเข้าไปแทบไม่เปลี่ยนค่า (เหมือนเพิ่มทราย 1 เม็ดในกองทราย)



11 โจทย์ปัญหา

โจทย์ปัญหาที่จำนวนใหญ่มากหรือเล็กมาก ใช้ผังเดิม 4 ขั้น: **ถามอะไร → รู้อะไร → คิด → ตรวจแล้วตอบเป็นประโยค**

โจทย์ข้อ 1 หัวใจเต้นกี่ครั้งใน 1 ปี

1. ถาม: จำนวนครั้งใน 1 ปี · รู้: หัวใจคนเต้นประมาณวันละ 1×10^{5} ครั้ง และ 1 ปีมี 365 วัน = $\square \times 10^{\square}$ วัน
2. คิด: คูณสองจำนวนจากขั้นที่ 1 (จับกลุ่มแบบบทเรียน 09) ได้ $\square \times 10^{\square}$ ครั้ง
3. ตรวจด้วยการประมาณ: $10^{5} \times 400 = 4 \times 10^{\square}$ ใกล้กับคำตอบ จึงสมเหตุสมผล
4. ตอบเป็นประโยค: ใน 1 ปี หัวใจเต้นประมาณ $\square$ ครั้ง

ผัง 4 ขั้น: ถามอะไร → รู้อะไร → คิด → ตรวจ ตอบ

โจทย์ข้อ 2 กระดาษ 1 รีมหนาเท่าใด

1. กระดาษ A4 หนาแผ่นละประมาณ 1×10^{-4} เมตร 1 รีมมี 500 แผ่น = $\square \times 10^{\square}$ แผ่น
2. ความหนาของ 1 รีม = ความหนา 1 แผ่น × จำนวนแผ่น = $5 \times 10^{\square}$ เมตร
3. เปลี่ยนเป็นเซนติเมตร (1 เมตร = 100 ซม.): ได้ $\square$ ซม. · ลองวัดรีมกระดาษจริงดูสิ



ก้าวขึ้นอีกขั้น

พับกระดาษ 42 ครั้ง

จำได้ไหม ม.1 พับครึ่ง n ครั้งได้ 2^{n} ชั้น · ถ้าพับได้ 42 ครั้ง (ทำจริงไม่ได้) $2^{42} \approx 4.4 \times 10^{12}$ ชั้น หนาประมาณ $4.4 \times 10^{12} \times 10^{-4} = 4.4 \times 10^{\square}$ เมตร = $4.4 \times 10^{\square}$ กม. ไกลกว่าระยะโลกถึงดวงจันทร์ ($\approx 3.84 \times 10^{5}$ กม.)



① ถามอะไร (หน่วยของคำตอบ) → **② รู้อะไร** เขียนเป็น $A \times 10^n$ → **③ คิด** คูณ/หาร: จับกลุ่ม · บวก/ลบ: ปรับกำลังของ 10 ให้เท่ากัน → **④ ตรวจ** ด้วยการประมาณ แล้วตอบเป็นประโยคพร้อมหน่วย

ถาม → รู้ → คิด → ตรวจ

แบบฝึกหัดเบื้องต้น

เฉลยท้ายเล่ม หน้า 32

ข้อ (1)–(2) เติมคำตอบ · ข้อ (3)–(8) แสดงวิธีทำ ตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) 1 วัน = 86,400 วินาที = $\square \times 10^{\square}$ วินาที

(2) 2.5 ล้าน = $\square \times 10^{\square}$

(3) ห้องสมุดมีหนังสือ 1.2×10^4 เล่ม หนาเฉลี่ยเล่มละ 2.5×10^{-2} เมตร ถ้าเรียงต่อกันบนชั้นจะยาวกี่เมตร

(4) เซลล์เม็ดเลือดแดงกว้างประมาณ 8×10^{-6} เมตร เรียงต่อกันให้ยาว 1 ซม. (1×10^{-2} เมตร) ต้องใช้กี่เซลล์

(5) ข้าวสาร 1 เมล็ดหนักประมาณ 2×10^{-2} กรัม ข้าวสาร 5 กิโลกรัม (5×10^3 กรัม) มีประมาณกี่เมล็ด

(6) ร้านกาแฟเครือหนึ่งใช้แก้วสาขาละ 1.5×10^2 ใบต่อวัน มี 3.2×10^3 สาขา ใช้แก้ววันละกี่ใบ

(7) ถังเก็บน้ำของหมู่บ้านมีน้ำ 2.4×10^5 ลิตร สูบน้ำเพิ่ม 6×10^4 ลิตร แล้วใช้ไป 1.5×10^5 ลิตร เหลือน้ำกี่ลิตร

(8) เส้นรอบโลกยาวประมาณ 4×10^4 กม. ถ้าเดินวันละ 2×10^1 กม. ต้องใช้เวลาประมาณกี่วัน

เฉลยโจทย์หน้าซ้าย

โจทย์ข้อ 1 3.65 , 2 , 3.65 , 7 , 7 , 3.65×10^7 โจทย์ข้อ 2 5 , 2 , −2 , 5

ประมาณคร่าว ๆ

โรงเรียนมีนักเรียนประมาณ 1,000 คน ใช้กระดาษคนละ 2 แผ่นต่อวัน มาเรียน 200 วัน ใช้กระดาษประมาณ $\square \times 10^{\square}$ แผ่น · 1 รีม 500 แผ่น จึงใช้ประมาณ $\square$ รีมต่อปี



แบบทดสอบทบทวน

บทที่ 3 สัญกรณ์วิทยาศาสตร์และการนำไปใช้

คะแนน

/ 100



ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

1 10 คะแนน

เขียนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (ก) 63×10^{4} (ข) 0.08×10^{-2}

2 10 คะแนน

เขียน 25 ไมโครเมตร เป็นหน่วยเมตรในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

3 10 คะแนน

จงหาผลคูณ $(4 \times 10^{6}) \times (7 \times 10^{-2})$

4 10 คะแนน

จงหาผลหาร $(3.6 \times 10^{4}) \div (9 \times 10^{-3})$

5 10 คะแนน

จงหาค่า $(5 \times 10^{-3})^{2}$

6 10 คะแนน

จงหาค่า (ก) $4.7 \times 10^{6} + 3.6 \times 10^{6}$ (ข) $5 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-4}$

7 10 คะแนน

การ์ดความจำ 128 กิกะไบต์ (1.28×10^{11} ไบต์) เก็บภาพถ่ายขนาดภาพละ 4 เมกะไบต์ (4×10^{6} ไบต์) ได้ประมาณกี่ภาพ

8 10 คะแนน

หนังสือเล่มหนึ่ง (ไม่รวมปก) หนา 3 ซม. (3×10^{-2} เมตร) มีกระดาษ 300 แผ่น (3×10^{2} แผ่น) กระดาษหนาแผ่นละกี่เมตร

9 10 คะแนน

(ทบทวนบทที่ 1) จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย $(2x^{-3})^{2}(x^{4})^{2}$

10 10 คะแนน

(ทบทวนบทที่ 2) จงทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย $\left(\frac{3a^{2}}{b}\right)^{2} \div (9a^{-1}b)$ ตอบด้วยเลขชี้กำลังบวก

ก้าวต่อไปเรียนรู้

ต่อไป: พหุนาม

เล่มถัดไปใช้เลขยกกำลังกับ**เอกนาม**และ**พหุนาม** เช่น $(3x^{2}y)(-4xy^{3}) = -12x^{3}y^{4}$ · ระวัง $3x^{2} + 5x^{2} = 8x^{2}$ ไม่ใช่ $8x^{4}$ (บวกไม่ได้รวมเลขชี้กำลัง)



เฉลยแบบฝึกหัดเบื้องต้น

01 คูณและหารเลขยกกำลังที่ฐานเป็นตัวแปร

(1) $10x^7$ (2) $-12a^3$ (3) $6x^3y^5$ (4) $3a^4$ (5) $-4m^4$ (6) $3x^3y^2$ (7) $24a^6$ (8) $4x^3$ ม.

02 เลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ

(1) 1 (2) $\frac{1}{16}$ (3) $\frac{1}{x^5}$ (4) $\frac{5}{a^3}$ (5) y^4 (6) $\frac{1}{a^5}$ (7) $\frac{3}{x^3}$ (8) ไม่จริง: $(2x)^{-1} = \frac{1}{2x}$ แต่ $2x^{-1} = \frac{2}{x}$

03 เลขยกกำลังของเลขยกกำลัง

(1) x^{12} (2) y^{10} (3) $\frac{1}{a^6}$ (4) m^8 (5) $3^4 = 81$ (6) x^{14} (7) a^9 (8) a^6 ตร.ซม. $\cdot$ 64 ตร.ซม.

04 เลขยกกำลังของผลคูณ

(1) x^5y^5 (2) $8a^3$ (3) $9m^2$ (4) $-8x^6$ (5) $16a^6b^4$ (6) $\frac{25}{x^4}$ (7) $24x^5y^7$ (8) $1{,}000x^4$ ตร.ซม.

05 เลขยกกำลังของผลหาร

(1) $\frac{9}{25}$ (2) $\frac{1}{32}$ (3) $-\frac{8}{27}$ (4) $\frac{a^7}{b^7}$ (5) $\frac{8x^3}{y^6}$ (6) $\frac{16}{9}$ (7) a^2b (8) 18 ซม.

06 ใช้หลายสมบัติร่วมกัน

(1) x^2 (2) $2a^2$ (3) $9x^5y^5$ (4) $\frac{a^2}{b^3}$ (5) $\frac{2x^2}{y^3}$ (6) $12m^2$ (7) $\frac{x^5}{y^4}$ (8) $2a$ แก้ว

เฉลยแบบฝึกหัดเบื้องต้น

07 เปลี่ยนฐานให้เหมือนกัน

(1) 2^4 (2) 5^3 (3) 3^6 (4) 2^{-3} (5) 2^1 (6) 5^1 (7) $3^2 = 9$ (8) 4 แผ่น

08 ปรับรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) 3.6×10^6 (2) 7×10^7 (3) 2.5×10^{-4} (4) 5×10^{-5} (5) 4.2×10^{-4} (6) 7×10^{-9} (7) 6.2×10^2

(8) 8.5×10^8 ไบต์

09 คูณและหารในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) 6×10^9 (2) 8×10^4 (3) 4×10^9 (4) 3×10^6 (5) 2.5×10^6 (6) 9×10^{-8} (7) 3×10^2

(8) 4×10^5 หยด

10 บวกและลบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์

(1) 7.5×10^6 (2) 6.3×10^{-3} (3) 1.2×10^6 (4) 4.2×10^5 (5) 8.5×10^6 (6) 3.4×10^{-2} (7) 6.8×10^8

(8) 1.33×10^6 คน

11 โจทย์ปัญหา

(1) 8.64×10^4 (2) 2.5×10^6 (3) 3×10^2 เมตร (4) 1.25×10^3 เซลล์ (5) 2.5×10^5 เมล็ด (6) 4.8×10^5 ใบ

(7) 1.5×10^5 ลิตร (8) 2×10^3 วัน

บันทึกความก้าวหน้าของฉัน

ทำเสร็จแล้วกา ✓ ในช่อง บทเรียนไหนยังไม่มั่นใจ กาช่องสุดท้ายไว้กลับมาทบทวน

บทเรียน	เรียนหน้าซ้าย	ทำแบบฝึก	ทำถูก	อยากทบทวน
บทที่ 1 ทบทวนและขยาย				
01 คูณและหารเลขยกกำลังที่ฐานเป็นตัวแปร	☐	☐	____ / 8	☐
02 เลขชี้กำลังเป็นศูนย์และจำนวนเต็มลบ	☐	☐	____ / 8	☐
03 เลขยกกำลังของเลขยกกำลัง	☐	☐	____ / 8	☐
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 1			____ / 100	☐
บทที่ 2 สมบัติของผลคูณและผลหาร				
04 เลขยกกำลังของผลคูณ	☐	☐	____ / 8	☐
05 เลขยกกำลังของผลหาร	☐	☐	____ / 8	☐
06 ใช้หลายสมบัติร่วมกัน	☐	☐	____ / 8	☐
07 เปลี่ยนฐานให้เหมือนกัน	☐	☐	____ / 8	☐
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 2			____ / 100	☐
บทที่ 3 สัญกรณ์วิทยาศาสตร์และการนำไปใช้				
08 ปรับรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	☐	☐	____ / 8	☐
09 คูณและหารในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	☐	☐	____ / 8	☐
10 บวกและลบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์	☐	☐	____ / 8	☐
11 โจทย์ปัญหา	☐	☐	____ / 8	☐
แบบทดสอบทบทวน บทที่ 3			____ / 100	☐



ครบทุกช่องแล้ว เก่งมาก! สมบัติของเลขยกกำลังจะได้ใช้ทันทีในเล่มพหุนาม และเล่มการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

บันทึก

One by One
Step by Step

เรียนทีละบท ฝึกทีละขั้น

หนังสือชุด One by One ม.2

1. ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง
3. ปริซึมและทรงกระบอก
4. การแปลงทางเรขาคณิต
5. **สมบัติของเลขยกกำลัง**
6. พหุนาม
7. สถิติ (2)
8. ความเท่ากันทุกประการ
9. เส้นขนาน
10. การให้เหตุผลทางเรขาคณิต
11. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง



Math Step Studio
mathstepstudio.com