الدرس 6

الترميز العلمي

مسائل من الحياة اليومية

الإلكترونيات تحتوي أقراص الفيديو الرقمية (DVD) ذات الطبقة الواحدة أحادية الجانب على سعة تخزينية 4.7 جيجابايت. الجيجابايت الواحدة تساوي 10^9 بايت.

1. اكتب تعبير ضرب يمثل عدد البايت التي يمكن تخزينها على أقراص الفيديو الرقمية. 4.7×10^9

2. أكمل الجدول الوارد أدناه.

التعبير	ناتج الضرب	التعبير	ناتج الضرب
$4.7 \times 10^1 = 4.7 \times 10$	47	$4.7 \times 10^{-1} = 4.7 \times \frac{1}{10}$	0.47
$4.7 \times 10^2 = 4.7 \times 100$	470	$4.7 \times 10^{-2} = 4.7 \times \frac{1}{100}$	0,047
$4.7 \times 10^3 = 4.7 \times 1{,}000$	4,700	$4.7 \times 10^{-3} = 4.7 \times \frac{1}{1{,}000}$	0,0047
$4.7 \times 10^4 = 4.7 \times$ 10,000	47,000	$4.7 \times 10^{-4} = 4.7 \times$ $\frac{1}{10{,}000}$	0,00047

3. إذا تم ضرب 4.7 في 10 مرفوع لأس موجب، فما العلاقة بين الموضع الجديد للنقطة العشرية والأس؟

الإجابة النموذجية: عندما تكون القوة موجبة، يعطي رقم الأس عدد منازل العلامة العشرية التي تنتقل إلى يمين ناتج الضرب.

4. عند ضرب 4.7 في 10 مرفوع لأس سالب، فكيف يرتبط الموضع الجديد للنقطة العشرية بالأس السالب؟

الإجابة النموذجية: عندما تكون القوة سالبة، يعطي رقم الأس عدد منازل العلامة العشرية التي تنتقل إلى يسار ناتج الضرب.

ما MP الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟
ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

1. البثابرة في حل المسائل
2. التفكير بطريقة تجريدية
3. بناء فرضية
4. استخدام نماذج الرياضيات
5. استخدام أدوات الرياضيات
6. مراعاة الدقة
7. الاستفادة من البنية
8. استخدام الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

الترميز العلمي (scientific notation)

ممارسات رياضية
1, 3, 4, 7

© Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company

المفهوم الرئيسي

الترميز العلمي

الشرح **الترميز العلمي** مفيدا لكتب العدد كناتج ضرب للعامل a و10 مرفوع لأس صحيح. يجب أن يكون العامل أكبر من أو يساوي 1 وأصغر من 10.

الرموز $a \times 10^n$، حيث $1 \leq a < 10$ و n عدد صحيح

مثال $425{,}000{,}000 = 4.25 \times 10^8$

استخدم هذه القواعد للتعبير عن عدد في الترميز العلمي.

- إذا كان العدد أكبر من أو يساوي 1، تكون قوة العشرة موجبة.
- وإذا كان العدد بين 0 و 1، تكون قوة العشرة سالبة.

أمثلة

اكتب كل عدد في الصيغة القياسية.

1. 5.34×10^4

$5.34 \times 10^4 = 53{,}400$

2. 3.27×10^{-3}

$3.27 \times 10^{-3} = 0.00327$

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للبدائل لتتأكد أنك فهمت.

a. 7.42×10^5 b. 6.1×10^{-2} c. 3.714×10^3

أمثلة

اكتب كل عدد بالترميز العلمي.

3. 3,725,000

$3{,}725{,}000 = 3.725 \times 1{,}000{,}000$

$= 3.725 \times 10^6$

تنتقل العلامة العشرية 6 منازل

بما أن $3{,}725{,}000 > 1$، إذا يكون الأس موجبا

4. 0.000316

$0.000316 = 3.16 \times 0.0001$

$= 3.16 \times 10^{-4}$

تنتقل العلامة العشرية 4 منازل

بما أن $0 < 0.000316 < 1$، إذا يكون الأس سالبا

منطقة العمل

قوة العشرة

ينقل ضرب عامل في أس موجب 10 نقطة العلامة العشرية إلى اليمين.

بينما ينقل ضرب عامل في أس سالب 10 العلامة العشرية إلى اليسار.

a. 742,000

b. 0.061

c. 371.4

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

d. 14,140,000 e. 0.00876 f. 0.114

d. 1.414×10^7

e. 8.76×10^{-3}

f. 1.14×10^{-1}

مثال

5. راجع الجدول الموجود على اليسار. رتّب الدول وفقًا لحجم المبالغ التي أنفقها الزوار في الإمارات العربية المتحدة من الأكبر إلى الأصغر.

ما أنفقه الزوار الخليجيون من دراهم في الإمارات العربية المتحدة	
البلد	الدراهم التي تم إنفاقها
البحرين	1.03×10^7
عمان	1.83×10^6
قطر	7.15×10^6
السعودية	1.06×10^7

البحرين والسعودية — قطر وعمان

الخطوة 1 $\{1.06 \times 10^7, 1.03 \times 10^7\} > \{7.15 \times 10^6, 1.83 \times 10^6\}$ ← اجمع الأعداد حسب أس 10 بها.

الخطوة 2 $1.06 > 1.03$ (السعودية، البحرين) — $7.15 > 1.83$ (قطر، عمان) ← رتّب الأعداد في كل مجموعة.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

g. موضح بالجدول بعض المدن الأمريكية الأكثر زيارة التي يقصدها المسافرون من الخارج. رتّب المدن وفقًا لعدد الزوار من الأصغر إلى الأكبر.

المدينة	عدد الزوار
بوسطن	7.21×10^5
لاس فيجاس	1.3×10^6
لوس أنجلوس	2.2×10^6
منطقة مترو العاصمة واشنطن	9.01×10^5

g. بوسطن، منطقة مترو العاصمة واشنطن، لاس فيجاس، لوس أنجلوس

مثال

6. STEM إذا كان بإمكانك المشي بمعدل مترين في الثانية، فستستغرق 1.92×10^8 ثانية للمشي إلى القمر. فهل من الأنسب أن تقول إن هذا الوقت 1.92×10^8 ثانية أم 6.09 أعوام؟ اشرح استنتاجك.

يبدو القياس 6.09 أعوام أكثر ملاءمة. العدد 1.92×10^8 ثانية كبير للغاية. لذا فإن اختيار وحدة قياس أكبر يبدو أكثر جدوى.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

h. STEM في المحيط، تتحرك قاع البحر 475 كيلومترًا على مدى 65 مليون عام. فهل من الأنسب أن تقول أن هذا المعدل 7.31×10^{-6} كيلومترًا في العام أم 7.31 سنتيمترات في العام؟
اشرح استنتاجك.

7.31 سنتيمترات في العام؛ العدد قصير جدًا لذا فإن اختيار وحدة قياس أصغر يبدو أكثر جدوى.

تمرين موجه

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية. (المثالان 1 و 2)

1. $9,931 \times 10^{5} =$ 993,100

2. $6.02 \times 10^{-4} =$ 0,000602

اكتب كل عدد بالترميز العلمي. (المثالان 3 و 4)

3. $8,785,000,000 =$ 8.785×10^{9}

4. $0,524 =$ 5.24×10^{-1}

5. يدرج الجدول القيمة الكلية لشحنات الأدوات الرياضية لمدة أربع أعوام.
اذكر الأعوام من حيث عدد الدراهم من الأصغر إلى الأكبر.

عام	شحنات الأدوات الرياضية (AED)
1	1.22×10^{10}
2	1.03×10^{10}
3	7.15×10^{9}
4	1.06×10^{7}

(المثال 3)
العام 3، العام 4، العام 2، العام 1

6. STEM تحتوي الخلية النباتية على قطر يبلغ 1.3×10^{-8} كيلومترات. فهل من الأنسب أن تقول أن قطر الخلية النباتية 1.3×10^{-8} كيلومترًا أم 1.3×10^{-2} ملليمترًا؟
اشرح استنتاجك. (المثال 4)
1.3×10^{-2} ملليمتر؛ يعني أن العدد كبير جدًا، لذا فإن اختيار وحدة قياس أصغر يبدو أكثر جدوى.

7. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما فائدة الترميز العلمي في الحياة اليومية؟
الإجابة النموذجية: يجعل الترميز العلمي من السهل على العلماء كتابة الأعداد الكبيرة جدًا والصغيرة جدًا التي تعمل معًا.

قيّم نفسك!

- ☐ أعرف كيف أكتب الأعداد بصيغة الترميز العلمي.
- رائع! أنت مستعد للمتابعة!
- ☐ لا يزال لدي بعض الأسئلة حول كيفية كتابة الأعداد بصيغة الترميز العلمي.

تمارين ذاتية

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية. (المثالان 1 و 2)

1. $3.16 \times 10^{3} =$ 3,160

2. $1.1 \times 10^{-4} =$ 0,00011

3. $2.52 \times 10^{-5} =$ 0,0000252

اكتب كل عدد بالترميز العلمي. (المثالان 3 و 4)

4. $43,000 =$ 4.3×10^{4}

5. $0,0072 =$ 7.2×10^{-3}

6. $0,0000901 =$ 9.01×10^{-5}

7. مناطق محيطات العالم مدرجة بالجدول. رتّب المحيطات حسب مساحة منطقتها من الأصغر إلى الأكبر. (المثال 5)

محيطات العالم	
المحيط	المساحة (mi^2)
الأطلنطي	2.96×10^{7}
المنطقة القطبية	5.43×10^{6}
الهندي	2.65×10^{7}
الهادئ	6×10^{7}
البحيط الجنوبي	7.85×10^{6}

المنطقة القطبية، البحيط الجنوبي، الهندي،
الأطلنطي، الهادئ

8. يمكن لبكوك الصداء أن يقطع مسافة 8×10^{5} سنتيمترا في الثانية. فهل من الأصعب أن تقول أن المعدل هو 8×10^{5} سنتيمترا في الثانية أم 8 كيلومترات في الثانية؟ اشرح. (المثال 6)

8 كيلومترات في الثانية: العدد كبير جدًا. لذا فإن اختيار وحدة قياس أكبر يبدو أكثر منطقية.

9. يبلغ القطر الداخلي لبعض أصمام الخوانم $1,732 \times 10^{-2}$ مترا. فهل من الأصعب أن تقول أن قطر الخاتم $1,732 \times 10^{-2}$ مترا أم 17.32 ملليمتر؟ اشرح. (المثال 6)

17.32 ملليمترًا: العدد صغير، لذا فإن اختيار وحدة قياس أصغر يبدو أكثر منطقية.

املأ الشكل ◯ بالرمز < أو > أو = لتكوين عبارة صحيحة.

10. $678,000$ (<) 6.78×10^{4}

11. 6.25×10^{3} (>) 6.3×10^{3}

Copyright © Big Ideas Learning, LLC

12. **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار البصور الرسومي التالي للتمارين من a-c.

a. احسب أطوال كل من أحمد وخالد بالنانومترات.

أحمد: 1,700,000,000 نانومتر، خالد: 1,520,000,000 نانومتر

b. اكتب كل طول باستخدام الترميز العلمي.

أحمد: 1.7×10^9 نانومتر، خالد: 1.52×10^9 نانومتر

c. أعط مثالاً لشيء ما يكون من المناسب قياسه بالنانومترات.

الإجابة النموذجية: بكتيريا؛ مفاتيح داخل أجهزة الحاسوب؛ خيوط الألياف البصرية

مهارات التفكير العليا

13. **تبرير الاستنتاجات** حدد إذا كان 1.2×10^5 أو 1.2×10^6 أقرب إلى المليون. اشرح.

1.2×10^6؛ 1.2×10^5 تكون فقط 120,000، ولكن 1.2×10^6 تزيد قليلاً عن المليون.

14. **المثابرة في حل المسائل** احسب كل قيمة وعبر عنها بالترميز العلمي.

a. $\frac{(130,000)(0.0057)}{0.0004} =$ **1.8525×10^6**

b. $\frac{(90,000)(0.0016)}{(200,000)(30,000)(0.00012)} =$ **2×10^{-4}**

15. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب عددين بالترميز العلمي بحيث تتراوح ما بين 100 و 1,000. ثم اكتب متباينات توضح العلاقة بين العددين.

الإجابة النموذجية: $3.01 \times 10^2 < 5.01 \times 10^2$؛ 5.01×10^2، 3.01×10^2

تمرين إضافي

16. اكتب 7.113×10^{7} بالصيغة القياسية.

71,130,000

$7.113 \times 10^{7} = 71,130,000.$

تنتقل العلامة العشرية 7 منازل إلى اليمين.

17. اكتب 0,00000707 بالترميز العلمي.

7.07×10^{-6}

$0,00000707 = 7.07 \times 0,000001$

$= 7.07 \times 10^{-6}$

تنتقل العلامة العشرية 6 منازل.
بما أن $1 \times 0,00000707 \times 0$.
إذًا يكون الأس سالبًا.

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية.

18. $3.08 \times 10^{2} =$ 308

19. $7.8 \times 10^{-3} =$ 0,0078

20. $8.72 \times 10^{-4} =$ 0,000872

اكتب كل عدد بالترميز العلمي.

21. 6,700 = 6.7×10^{3}

22. 52,300,000 = 5.23×10^{7}

23. 0,037 = 3.7×10^{-2}

24. STEM يوضح الجدول التالي الكتلة بالجرامات لذرة واحدة في عدة عناصر. قم بترتيب العناصر من الكتلة الأصغر إلى الكتلة الأكبر في كل ذرة.

هيدروجين، كربون، أكسجين، فضة، ذهب

العنصر	الكتلة في الذرة
الكربون	1.995×10^{-23} g
الذهب	3.272×10^{-22} g
الهيدروجين	1.674×10^{-24} g
الأكسجين	2.658×10^{-23} g
الفضة	1.792×10^{-22} g

تحديد البنية رتّب كل مجموعة من الأعداد ترتيبًا تصاعديًا.

25. 216,000,000, 2.2×10^{3}, 3.1×10^{7}, 310,000

3.3×10^{3}, 310,000, 3.1×10^{7}, 314,000,000

26. 4.56×10^{-2}, 4.56×10^{3}, 4.56×10^{2}, 4.56×10^{-3}

4.56×10^{-2}, 4.56×10^{-3}, 4.56×10^{2}, 4.56×10^{3}

حقوق الطبع محفوظة © لشركة هوتون ميفلين هاركورت

انطلق! تمرين على الاختبار

27. تتراوح طبقة الترموسفير بالغلاف الجوي ما بين 90,000 و 110,000 متر فوق مستوى سطح البحر. أي الارتفاعات التالية تدخل ضمن طبقة الترموسفير؟ حدد نعم أو لا.

a. 9.8×10^{-4}	☐ نعم	☒ لا
b. 1.04×10^{5}	☒ نعم	☐ لا
c. 9.72×10^{4}	☒ نعم	☐ لا
d. 1.45×10^{5}	☐ نعم	☒ لا

28. يوضح الجدول التالي حضور أربع فرق كرة قدم كبرى في الدوري العام الأخير.

صنّف الفرق من الأصغر إلى الأكبر حضوراً.

	الفريق	الحضور
الأصغر	بيتسبرغ	20.9×10^{5}
	ميامي	22.2×10^{5}
	لوس أنجلوس	3.06×10^{6}
الأكبر	سانت لويس	3.26×10^{6}

أي فريق لديه حضور أكبر؟ سانت لويس

الفريق	الحضور
لوس أنجلوس	3.06×10^{6}
ميامي	22.2×10^{5}
بيتسبرغ	20.9×10^{5}
سانت لويس	3.26×10^{6}

مراجعة شاملة

أوجد مجموع أو فرق كل مما يلي.

29. $9.7 + 0.532 = 10.232$

30. $4.39 - 0.035 = 4.355$

31. $679 - 1.4 = 677.6$

حوّل إلى أبسط صورة. عبّر باستخدام الأسس.

32. $3a^4 \times 12a^2 = 36a^6$

33. $(5x)^2 \times 2x^5 = 50x^7$

34. $\frac{3^9}{3^2} = 3^7$