

نظام الأعداد

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	التعبير	نتاج الضرب	نتاج الضرب
$4.7 \times 10^1 = 4.7 \times 10$	$4.7 \times 10^{-1} = 4.7 \times \frac{1}{10}$	47	0.47
$4.7 \times 10^2 = 4.7 \times 100$	$4.7 \times 10^{-2} = 4.7 \times \frac{1}{100}$	470	0,047
$4.7 \times 10^3 = 4.7 \times 1,000$	$4.7 \times 10^{-3} = 4.7 \times \frac{1}{1000}$	4,700	0,0047
$4.7 \times 10^4 = 4.7 \times 10,000$	$4.7 \times 10^{-4} = 4.7 \times \frac{1}{10,000}$	47,000	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 المهارات الرياضية التي استخدمتها؟

ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| ① المثابرة في حل المسائل | ⑤ استخدام أدوات الرياضيات |
| ② التفكير بطريقة تجريدية | ⑥ مراعاة الدقة |
| ③ بناء فرضية | ⑦ الاستفادة من البنية |
| ④ استخدام نماذج الرياضيات | 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

التركيز تضييق النطاق

الهدف استخدام الترميز العلمي لكتابة الأعداد الكبيرة والصغيرة.

الترايط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق

كتب الطلاب التعبيرات التي تتضمن الأسس وحولوها إلى أبسط صورة.

الحالي

يستخدم الطلاب الترميز العلمي لكتابة الأعداد الكبيرة والصغيرة جدًا.

التالي

سيحسب الطلاب باستخدام الترميز العلمي.

الدقة اتباع المفاهيم والتبرس والتطبيق

انظر الرسم البياني لمستويات الصعوبة في صفحة 55.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد تود أن تبدأ الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكر - اعمل في ثنائيات - شارك" أو نشاط ذاتي.

جهّز عددًا من أزواج بطاقات الفهرسة، يكون كافيًا بحيث يحصل كل طالب في الفصل على بطاقة. في بطاقة واحدة، اكتب القوة الأسية للعدد 10، مثل 10^5 أو 10^{-3} . وفي بطاقة أخرى، اكتب قيمة العدد بطريقة الترميز العشري القياسية. اطلب من الطلاب إيجاد الشخص الذي لديه البطاقة المكافئة لبطاقتهم.

الإستراتيجية البديلة

LA **BL** **حلقات النقاش الجماعي** اطلب من الطلاب العمل في فرق والإجابة عن السؤال التالي شفهيًا. يستمع الطلاب إلى الأفكار ويستجيبون لها. 1, 2, 3

اطرح السؤال التالي:

• اسرد 5 أمثلة على الأقل لأماكن يمكن استخدام الترميز العلمي فيها. استمع إلى مناقشة الطلاب.

2 تلقين المفهوم

اطرح أسئلة الدعائم التعليمية لكل مثال للتمييز بين خيارات التعليم.

أمثلة

2-1. اكتب بالصيغة القياسية.

AL • في المثال 1، ما ناتج 10^4 ؟ 10,000

• في المثال 1، وبالضرب في 10,000، هل سينتج عن ذلك ناتج ضرب أكبر من 5.43 أم أصغر؟ أكبر

OL • ما أوجه اختلاف الاختلاف بين المثالين 1 و 2؟ الإجابة النموذجية: في المثال 1، الأس موجب. في المثال 2، الأس سالب.

• في المثال 2، لماذا يكون ناتج الضرب أقل من 3.27؟ بالضرب في 10^{-3} ، أنت في الواقع تقسم على 10^3 .

BL • في المثال 1، لماذا نضيف صفرين بينما يكون الأس 4؟ 5.34 له عدنان بعد العلامة العشرية بالفعل.

هل تريد مثلاً آخر؟

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية.

a. 9.62×10^5 962,000 b. 2.85×10^5 0.000285

3-4. اكتب بالترميز العلمي.

AL • في المثال 3، بين أي عددين يجب وضع العلامة العشرية؟ في المثال 4؟ بين 3 و 7؛

بين 3 و 1

OL • ما أوجه الاختلاف بين المثالين 3 و 4؟ العدد الموجود في المثال 3 أكبر من 1. العدد الموجود في المثال 4 أصغر من 1.

• كيف تعرف عدد المنازل التي تنحركها العلامة العشرية؟ يشير الأس في العدد 10 إلى عدد المنازل التي تنحركها العلامة العشرية.

BL • لماذا لا نحسب سوى الأصفار عند تحديد قيمة الأس؟ الإجابة النموذجية: نحن نضطر إلى حساب عدد المنازل التي تحركتها العلامة العشرية، بما في ذلك الأرقام الأخرى بخلاف 0.

هل تريد مثلاً آخر؟

اكتب كل عدد بالترميز العلمي.

a. 931,500,000 9.315×10^8 b. 0.0044 4.4×10^{-3}

الترميز العلمي

المفهوم الرئيسي

الشرح الترميز العلمي عندما يكتب العدد كنتاج ضرب العامل و 10 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 صحيحمثال $425,000,000 = 4.25 \times 10^8$

منطقة العمل

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 للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

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

أمثلة

اكتب كل عدد بالترميز العلمي.
3. 3,725,000 $3,725,000 = 3.725 \times 1,000,000 = 3.725 \times 10^6$
تنقل العلامة العشرية 6 منازل بما أن $1 < 3.725,000$ ، إذاً يكون الأس موجباً4. 0.000316 $0.000316 = 3.16 \times 0.0001 = 3.16 \times 10^{-4}$
تنقل العلامة العشرية 4 منازل بما أن $0 < 0.000316 < 1$ ، إذاً يكون الأس سالباً

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.

أكتب هنا الجواب

a. 742,000

b. 0,061

c. 371.4

أمثلة

5. قارن ورتب باستخدام الترميز العلمي.

- **AL** ما أول شيء يفترض أن تنظر إليه عند مقارنة الأعداد في الترميز العلمي؟
- **OL** الإجابة النموذجية: النظر إلى الأسس، فكلما زاد الأس، زاد العدد.
- **OL** لماذا لا تُعد قطر الدولة التي تنفق أكبر قدر من الدراهم؟ الإجابة النموذجية:
- بينما $7.15 > 1.03$ ، و $7.15 > 1.83$ ، و $7.15 > 1.06$ ، فإن كل عدد من هذه الأرقام يُضرب في القوة الأسية للعدد 10. ينتج عن الضرب في 10^7 عدد أكبر مما ينتج عن الضرب في 10^6 .
- **BL** كيف يمكنك كتابة مقدار ما ينفقه زوار البحرين من دراهم باستخدام الأس 6؟ 10.3×10^6

هل تريد مثالاً آخر؟

يسرد الجدول أقصى قدر من تكرار الألوان بالنسبة للجزء المرئي من الطيف. رتب الألوان من الأعلى تكررًا إلى الأقل تكررًا. البنفسجي، ثم الأزرق، ثم الأخضر، ثم البرتقالي، ثم الأحمر

اللون	أقصى تكرار
أزرق	6.7×10^{14}
أخضر	6.1×10^{14}
برتقالي	5.1×10^{14}
أحمر	3.8×10^{14}
بنفسجي	7.5×10^{14}

6. استخدم الترميز العلمي.

- **AL** ما الوحدة الأكبر لقياس الزمن: الثواني أم الأعوام؟ الأعوام
- **OL** اشرح الأسباب التي تجعل من الأعوام وحدة ذات دلالة أكبر. الإجابة النموذجية: يمثل التفكير في معرفة طول مدة الثواني المتضمنة في 1.92×10^8 صعوبة أكبر، ولكن من الأسهل التفكير في معرفة طول مدة الأعوام المتضمنة في 6.09.
- **BL** كيف يمكن التحويل من الثواني إلى الأعوام؟ اقسّم على 60 للتحويل من الثواني إلى الدقائق. ثم اقسّم على 60 للتحويل من الدقائق إلى الساعات. ثم اقسّم على 24 للتحويل من الساعات إلى الأيام. ثم اقسّم في النهاية على 365 (أو $\frac{1}{4}365$) للتحويل من الأيام إلى الأعوام.

هل تريد مثالاً آخر؟

تبلغ السنة الضوئية الواحدة نحو 9.46×10^{12} من الكيلومترات أو 9.46×10^{18} من المليمترات. هل من الأكثر ملاءمة أن يتم كتابة هذا الطول في صورة 9.46×10^{12} من الكيلومترات أم 9.46×10^{18} من المليمترات؟ اشرح استنتاجك. الإجابة النموذجية: 9.46×10^{12} من الكيلومترات؛ فعندما يكون العدد كبيرًا جدًا، يكون اختيار وحدة أكبر للقياس ذا دلالة أكبر.

نظام الأعداد

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

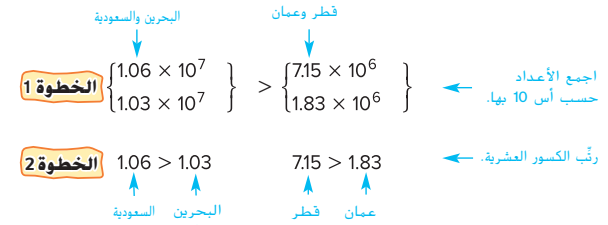
- d. 14,140,000 e. 0.00876 f. 0.114

مثال



5. راجع الجدول الموجود على اليسار. رتب الدول وفقًا لحجم المبالغ التي أنفقتها الزوّار في الإمارات العربية المتحدة من الأكبر إلى الأصغر.

الدول	المبالغ التي أنفقتها الزوّار في الإمارات العربية المتحدة
البحرين	1.03×10^7
عمان	1.83×10^6
قطر	7.15×10^6
السعودية	1.06×10^7



تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

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

9. موضح بالجدول بعض المدن الأمريكية الأكثر زيارة التي يقصدها المسافرون من الخارج. رتب المدن وفقًا لعدد الزوّار من الأصغر إلى الأكبر.

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.

تمرين موجه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض من طلابك غير مستعدين لإنجاز الواجبات، فاستخدم الأنشطة المتميزة الواردة أدناه.



LA AL **التشاور بين أعضاء الفريق** يناقش أعضاء الفريق التمرين 1 مع الطالب 1 الذي يدير المناقشة. عندما يساهم جميع أعضاء الفريق في المناقشة، يدون أعضاء الفريق إجاباتهم في صمت دون إجراء أي مناقشات أخرى. كرر العملية للتمرين 2 بحيث يدير الطالب الثاني المناقشة. م: 3, 1

LA BL **تبادل مسألة** اطلب من الطلاب البحث على الإنترنت عن عدد كبير أو صغير يمكن تغييره إلى ترميز علمي (على سبيل المثال، راتب أحد لاعبي دوري السلة الأمريكية "NBA" أو عدد قطع حلوى الشوكولاتة التي تُنتج كل يوم). اطلب من الطلاب وضع مسألة باستخدام هذا البحث وتبادل المسائل مع زميل لهم. يحل الطلاب مسائل بعضهم البعض ويقارنون الإجابات. م: 1, 2, 4, 5

أكتب هذا الحل هنا.

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

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

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



تمرين موجه

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

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

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

أكتب هذا الحل هنا.

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

3. $8,785,000,000 = \underline{8,785 \times 10^9}$

4. $0,524 = \underline{5.24 \times 10^{-1}}$

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	1.12×10^{10}
3	7.15×10^6
4	1.06×10^7

(المثال 5)

العام 3، العام 4، العام 2، العام 1

قيم نفسك!

أعرف كيف أكتب الأعداد بصيغة الترميز العلمي.

رائع! أنت مستعد للمتابعة!

لا يزال لدي بعض الأسئلة حول كيفية كتابة الأعداد بصيغة الترميز العلمي.

6. **STEM** تحتوي الخلية النباتية على قطر يبلغ 1.3×10^{-8} كيلومترات. فهل من الأنسب أن نقول أن قطر الخلية النباتية 1.3×10^{-8} كيلومترًا أم 1.3×10^{-2} ملليمترًا؟ اشرح استنتاجك. (مثال 6)

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.**

التأمل

خطأ شائع عند تعلم كتابة الأعداد بالترميز العلمي، يمكن أن يفكر الطلاب أن الأس السالب يشير إلى أن العدد سالب. ذكّر الطلاب بمعنى الأس السالب.

٢٠٣ مهارات رياضية

التمرين (التمرين)	التركيز على
14	1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها
13	3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين
12, 15	4 استخدام نماذج الرياضيات
25, 26	7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها

تعد الممارسات الرياضية 1 و3 و4 جوانب من التفكير الرياضي الذي يتم التركيز عليه في كل درس. يُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل مسائلهم والتعبير عن استنتاجاتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

١٢. استخدام نماذج الرياضيات راجع الإطار المصور الرسومي التالي للتمرين من a-c.



a. احسب أطوال كلي 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 مثلاً لشيء ما يكون من المناسب قياسه بالنانومترات.

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

مهارات التفكير العليا

١٣. تبير الاستنتاجات حدداً إذا كان 1.2×10^5 أو 1.2×10^6 أقرب إلى المليون. اشرح.

١.2 × 10⁵؛ 1.2 × 10⁶ تكون فقط 120,000، ولكن 1.2 × 10⁶ تزيد

قليلاً عن المليون.

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

a. $\frac{(130,000)(0.0057)}{0.0004} = 1.8,525 \times 10^6$

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

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

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

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من فصلك.

بطاقة التحقن من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب شرح خطوات كتابة عدد بين 0 و 1 بالترميز العلمي. وأخبرهم استخدام مثال لتوضيح شرحهم. **راقب عمل الطلاب.**

انطلق! تمرين على الاختبار

يساعد التمرينان 27 و 28 على تهيئة الطلاب لتفكير أكثر دقة. الأمر الذي يتطلبه التقويم.

27. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يستنتجوا بطريقة تجريدية وبطريقة كميّة عند حل المسائل.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسة رياضية	م.ر. 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن كل جزء من السؤال.

28. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يستنتجوا بطريقة تجريدية وبطريقة كميّة عند حل المسائل.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسة رياضية	م.ر. 1
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يرتّب الطلاب الفرق الأربعة وحضورهم بطريقة صحيحة ويجيبون عن السؤال.
نقطة واحدة	يرتب الطلاب الفرق بطريقة صحيحة ولكن يفشلون في الإجابة عن السؤال؛ أو يرتّب الطلاب ثلاثة فرق ويتكثرون من الإجابة عن السؤال أو لا يتمكنون من ذلك.

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

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

28. يوضح الجدول التالي حضور أربع فرق كرة قدم كبرى في الدوري العام الأخير. صنّف الفرق من الأصغر إلى الأكبر حضورًا.

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

أي فريق لديه حضور أكبر؟ **سانت لويس**

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