الدرس 1-2

ترتيب العمليات

السابق

- لقد عبّرت عن تعبيرات جبرية لفظيًا.

الحالي

1 إيجاد قيمة التعابير العددية باستخدام ترتيب العمليات.

2 إيجاد قيمة التعابير الجبرية باستخدام ترتيب العمليات.

لماذا؟

- يعرض الجدول أسعار دخول حديقة ملاهي سي وورلد في أورلاندو في ولاية فلوريدا. إذا ذهب أربعة بالغين وثلاثة أطفال إلى الحديقة، يمثل التعبير أدناه تكلفة الدخول للمجموعة.

$4(78.95) + 3(68.95)$

التذكرة	السعر (AED)
الفرد البالغ	78.95
الطفل	68.95

مفردات جديدة

إيجاد قيمة (evaluate)

ترتيب العمليات (order of operations)

ممارسات رياضية

إيجاد البنية واستخدامها.

1 إيجاد قيمة التعابير العددية

لإيجاد تكلفة الدخول، يجب إيجاد قيمة التعبير $4(78.95) + 3(68.95)$

مثال 1 إيجاد قيمة التعابير

أوجد قيمة 3^5

$3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ استخدم 3 كعامل 5 مرات.

$= 243$ اضرب.

تمرين موجه

1A. 2^4 **1B.** 4^5 **1C.** 7^3

يحتوي التعبير العددي الذي يمثل تكلفة الدخول على أكبر من عملية. تُسمى القاعدة التي تتيح لك معرفة العملية التي تجريها أولاً **ترتيب العمليات**.

مفهوم أساسي ترتيب العمليات

الخطوة 1 إيجاد قيم التعابير داخل رموز التجميع.

الخطوة 2 إيجاد قيم جميع القيم الأسية.

الخطوة 3 الضرب و/أو القسمة من اليسار إلى اليمين.

الخطوة 4 الجمع و/أو الطرح من اليسار إلى اليمين.

مثال 2 ترتيب العمليات

أوجد قيمة $16 - 8 \div 2^2 + 14$

$16 - 8 \div 2^2 + 14 = 16 - 8 \div 4 + 14$ أوجد قيمة القوى الأسية.

$= 16 - 2 + 14$ اقسم 8 على 4

$= 14 + 14$ اطرح 2 من 16

$= 28$ اجمع 14 و14

تمرين موجه

2A. $3 + 42 \times 2 - 5$ **2B.** $20 - 7 + 8^2 - 7 \times 11$

McGraw-Hill Education مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم © حقوق الطبع والنشر محفوظة

عند استخدام رمز تجميع واحد أو أكبر، أوجد قيمة العمليات داخل رموز التجميع الداخلية أولاً.

نصيحة دراسية

رموز التجميع تُستخدم رموز التجميع مثل الأقواس ( ) والأقواس المعقوفة [ ] والأقواس المتعرجة { } لتوضيح ترتيب العمليات أو تغييره.

مثال 3 التعابير ذات رموز التجميع

أوجد قيمة كل تعبير مما يلي.

a. $4 \div 2 + 5(10 - 6)$

$4 \div 2 + 5(10 - 6) = 4 \div 2 + 5(4)$ أوجد قيمة ما داخل الأقواس

$= 2 + 5(4)$ اقسم 4 على 2

$= 2 + 20$ اضرب 5 في 4

$= 22$ اجمع 2 إلى 20

b. $6\left[32 - (2 + 3)^2\right]$

$6\left[32 - (2 + 3)^2\right] = 6\left[32 - (5)^2\right]$ أوجد قيمة التعبير الداخلي أولاً.

$= 6[32 - 25]$ أوجد قيمة القوة الأسية.

$= 6[7]$ اطرح 25 من 32

$= 42$ اضرب.

c. $\dfrac{2^3 - 5}{15 + 9}$

$\dfrac{2^3 - 5}{15 + 9} = \dfrac{8 - 5}{15 + 9}$ أوجد قيمة القوة الأسية في البسط.

$= \dfrac{3}{15 + 9}$ اطرح 5 من 8 في البسط.

$= \dfrac{3}{24}$ or $\dfrac{1}{8}$ اجمع 15 و9 في المقام وحوّل لأبسط صورة.

نصيحة دراسية

رموز التجميع تُعتبر شرطة الكسر رمز تجميع. إذًا، أوجد قيمة التعابير في البسط والمقام قبل استكمال القسمة.

تمرين موجه

3A. $5 \times 4(10 - 8) + 20$ **3B.** $15 - \left[10 + (3 - 2)^2\right] + 6$ **3C.** $\dfrac{(4 + 5)^2}{3(7 - 4)}$

2 إيجاد قيمة التعابير الجبرية

لإيجاد قيمة تعبير جبري، عوّض المتغيرات بقيمها. ثم أوجد قيمة التعبير العددي باستخدام ترتيب العمليات.

مثال 4 إيجاد قيمة تعبير جبري

أوجد قيمة $3x^2 + (2y + z^3)$ إذا كانت $x = 4, y = 5, z = 3$

$3x^2 + (2y + z^3)$

$= 3(4)^2 + (2 \times 5 + 3^3)$ عوّض x بالعدد 4 وy بالعدد 5 وz بالعدد 3

$= 3(4)^2 + (2 \times 5 + 27)$ أوجد قيمة 3^3

$= 3(4)^2 + (10 + 27)$ اضرب 2 في 10

$= 3(4)^2 + (37)$ اجمع 10 مع 27

$= 3(16) + 37$ أوجد قيمة 4^2

$= 48 + 37$ اضرب 3 في 16

$= 85$ اجمع 48 مع 37

تمرين موجه

أوجد قيمة تعبير مما يلي.

4A. $a^2(3b + 5) \div c$ إذا كانت $a = 2, b = 6, c = 4$

4B. $5d + (6f - g)$ إذا كانت $d = 4, f = 3, g = 12$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال 5 من الحياة اليومية كتابة تعبير وإيجاد قيمته

الدراسات البيئية يوضح نظام كرة العلوم® (SOS) آثار العواصف الجوية والتغيرات المناخية ودرجة حرارة المحيط على البيئة. يبلغ حجم الكرة أربعة أثلاث من π مضروبًا في نصف قطر r للقوة الأسية الثالثة.

a. اكتب تعبيرًا يمثل حجم الكرة.

الشرح	أربعة أثلاث	من	π مضروبًا في نصف القطر للقوة الأسية الثالثة
المتغير	افترض أن r = نصف القطر.		
المعادلة	$\frac{4}{3}$	×	$\frac{4}{3}\pi r^3$ أو πr^3

b. أوجد حجم كرة نصف قطرها 3 أقدام تُستخدم في SOS.

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$ حجم كرة.

$= \frac{4}{3}\pi(3)^3$ عوّض r بالعدد 3

$= \left(\frac{4}{3}\right)\pi(27)$ أوجد قيمة $3^3 = 27$

$= 36\pi$ اضرب $\frac{4}{3}$ في 27

حجم الكرة 36π قدم مكعب.

تمرين موجه

5. حرائق الغابة وفقًا لهيئة الغابات في كاليفورنيا، يندلع 539.2 حريقًا في المتوسط كل عام بسبب حطام مشتعل، بينما نيران المعسكرات مسؤولة عن 129.1 حريقًا في المتوسط كل عام.

a. اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل عدد الحرائق في المتوسط في d من الأعوام بسبب الحطام المشتعل وفي c من الأعوام بسبب نيران المعسكرات.

b. كم عدد الحرائق التي ستحدث في 5 أعوام؟

رابط من الحياة اليومية

ابتكرت الإدارة الوطنية للمحيطات والمناخ (NOAA) نظام كرة العلوم لتوعية الناس بالعمليات التي تحدث على الأرض. هناك خمسة أجهزة كمبيوتر وأربعة أجهزة عرض فيديو لتشغيل الكرة.

المصدر: الإدارة الوطنية للمحيطات والمناخ

التحقق من فهمك

الأمثلة 1-3 **أوجد قيمة كل تعبير مما يلي.**

1. 9^2
2. 4^4
3. 3^5
4. $30 - 14 \div 2$
5. $5 \times 5 - 1 \times 3$
6. $(2 + 5)4$
7. $[8(2) - 4^2] + 7(4)$
8. $\frac{11 - 8}{1 + 7 \times 2}$
9. $\frac{(4 \times 3)^2}{9 + 3}$

مثال 4 **أوجد قيمة كل تعبير إذا كانت $a = 4$ و $b = 6$ و $c = 8$**

10. $8b - a$
11. $2a + (b^2 \div 3)$
12. $\frac{b(9 - c)}{a^2}$

مثال 5

13. **الكتب** اشترت هادية كتابًا جديدًا مقابل 20 AED وثلاثة كتب مستعملة مقابل 4.95 AED لكل كتاب. اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي تكلفته الكتب.

14. **الاستنتاج** اشترت فاطمة طعامًا لنفسها ولأصدقائها. اشترت 4 شطائر لحم بالجبن مقابل 2.25 AED لكل واحدة و3 عبوات بطاطس مقلية مقابل 1.25 AED لكل واحدة و4 مشروبات مقابل 4.00 AED. اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي تكلفه الطعام.

McGraw-Hill Education مؤسسة ماكجروهيل للتعليم

التمرين وحل المسائل

الأمثلة 1-3 **أوجد قيمة كل تعبير مما يلي.**

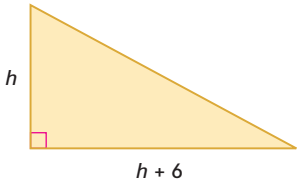
15. 7^2
16. 14^3
17. 2^6
18. $35 - 3 \times 8$
19. $18 \div 9 + 2 \times 6$
20. $10 + 8^3 \div 16$
21. $24 \div 6 + 2^3 \times 4$
22. $(11 \times 7) - 9 \times 8$
23. $29 - 3(9 - 4)$
24. $(12 - 6) \times 5^2$
25. $3^5 - (1 + 10^2)$
26. $108 \div [3(9 + 3^2)]$
27. $[(6^3 - 9) \div 23]4$
28. $\frac{8 + 3^3}{12 - 7}$
29. $\frac{(1 + 6)9}{5^2 - 4}$

مثال 4 **أوجد قيمة كل تعبير إذا كانت $g = 2$ و$r = 3$ و$t = 11$**

30. $g + 6t$
31. $7 - gr$
32. $r^2 + (g^3 - 8)^5$
33. $(2t + 3g) \div 4$
34. $t^2 + 8rt + r^2$
35. $3g(g + r)^2 - 1$

مثال 5

36. **علم الهندسة** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل مساحة المثلث. ثم أوجد قيمته للوصول إلى المساحة عندما $h = 12$ in



37. **حدائق الملاهي** في عام 2004، كان هناك 3344 حديقة وساحة ملاهٍ. انخفض هذا العدد بمقدار 148 في عام 2009. اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته للوصول إلى عدد حدائق وساحات الملاهي في عام 2009.

أسعار تذكرة كرة القدم في جامعة دوك	
تذكرة الموسم المفضلة	100 AED
المنطقة الزرقاء	80 AED
الدخول العام	70 AED

المصدر: جامعة دوك

38. **إيجاد البنية** تبيع سالي تذاكر في مكتب التذاكر الرياضية في جامعة دوك. إذا كانت p تمثل تذكرة الموسم المفضلة، وb تمثل تذكرة المنطقة الزرقاء وg تمثل تذكرة الدخول العام، ففسّر التعابير التالية وأوجد قيمتها.

a. $45b$ **b.** $15p + 35g$ **b.** $6p + 11b + 22g$

أوجد قيمة كل تعبير مما يلي.

39. 4^2
40. 12^3
41. 3^6
42. 11^5
43. $(3 - 4^2)^2 + 8$
44. $23 - 2(17 + 3^3)$
45. $3[4 - 8 + 4^2(2 + 5)]$
46. $\frac{2 \times 8^2 - 2^2 \times 8}{2 \times 8}$
47. $25 + \left[(16 - 3 \times 5) + \frac{12 + 3}{5}\right]$
48. $7^3 - \frac{2}{3}(13 \times 6 + 9)4$

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 8$ و$b = 4$ و$c = 16$

49. $a^2bc - b^2$
50. $\frac{c^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2}$
51. $\frac{2b + 3c^2}{4a^2 - 2b}$
52. $\frac{3ab + c^2}{a}$
53. $\left(\frac{a}{b}\right)^2 - \frac{c}{a - b}$
54. $\frac{2a - b^2}{ab} + \frac{c - a}{b^2}$

55. **المبيعات** في أحد الأيام، تم تأجير 28 مكانًا تجاريًا صغيرًا و12 مكانًا كبيرًا. وفي يوم آخر، تم تأجير 30 مكانًا صغيرًا و15 مكانًا كبيرًا. اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته لتوضح إجمالي الإيجار الذي تم تحصيله.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الملابس	
تنورة	25.99 AED
ملابس جينز	39.99 AED
معطف	22.99 AED

56. **التسوق** تتسوق إسراء لشراء ملابس المدرسة. اشترت 3 تنورات وبنطلوني جينز و4 معاطف. اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي أنفقته غير شامل ضريبة المبيعات.

57. **الأهرامات** الهرم الموجود في متحف اللوفر له قاعدة مربعة طول ضلعها 35.42 مترًا وارتفاعه 21.64 مترًا. الهرم الأكبر في مصر له قاعدة مربعة يبلغ طول ضلعها 230 مترًا وارتفاعه 146.5 مترًا. تعبير تحديد حجم الهرم هو $\frac{1}{3}Bh$، حيث B هي مساحة القاعدة وh هي الارتفاع.

a. ارسم كلا الهرمين واكتب الأبعاد.

b. اكتب تعبيرًا لفظيًا يحدد الفرق بين حجم الهرمين.

c. اكتب تعبيرًا جبريًا يحدد الفرق بين حجم الهرمين. أوجد الفرق في الحجم.

58. **المعرفة المالية** يحصل مندوب مبيعات على المرتب السنوي s، ومتوسط عمولة يبلغ كل شهر c، ومكافأة بقيمة b عن كل هدف مبيعات يحققه.

a. اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل إجمالي دخله في عام إذا حصل على أربع مكافآت متساوية.

b. افترض أن مرتبه السنوي يبلغ 52,000 AED ومتوسط عمولته 1225 AED في الشهر. إذا كان كل من المكافآت الأربع يساوي 1150 AED، فما دخله سنويًا؟

مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

59. **تحليل الخطأ** تعمل حورية وسهيلة على تبسيط $[4(10) - 3^2] + 6(4)$ فهل أي منهن على صواب؟ اشرح استنتاجك.

حورية

$$\begin{aligned}[4(10) - 3^2] + 6(4) &= [4(10) - 9] + 6(4)\\ &= 4(1) + 6(4)\\ &= 4 + 6(4)\\ &= 4 + 24\\ &= 28\end{aligned}$$

سهيلة

$$\begin{aligned}[4(10) - 3^2] + 6(4) &= [4(10) - 9] + 6(4)\\ &= (40 - 9) + 6(4)\\ &= 31 + 6(4)\\ &= 31 + 24\\ &= 55\end{aligned}$$

60. **الاستنتاج** اشرح كيفية إيجاد قيمة $a[(b - c) \div d] - f$ إذا حصلت على قيم a وb وc وd وf كيف توجد قيمة التعبير بشكل مختلف إذا كان التعبير $a \times b - c \div d - f$؟

61. **المثابرة** اكتب تعبيرًا وأوجد قيمته باستخدام الأعداد الصحيحة من 1 إلى 5 مستخدمًا كل الأرقام الخمسة والجمع و/أو الطرح لإنشاء تعبير عددي قيمته 3.

62. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب تعبيرًا يستخدم الأسس وثلاث عمليات مختلفة على الأصغر ومجموعتين من الأقواس. اشرح الخطوات التي ستتبعها لإيجاد قيمة التعبير.

63. **الكتابة في الرياضيات** اختر صيغة هندسية واشرح كيف يتم تطبيق ترتيب العمليات عند استخدام الصيغة.

64. **الكتابة في الرياضيات** التعابير المعادلة لها القيمة نفسها. هل التعبيران $10 \times (17 + 30)$ و $17 \times 10 + 30 \times 10$ متعادلان؟ اشرح لِمَ أو لِمَ لا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين على الاختبار المعياري

65. لنفترض أن m يمثل عدد الأميال. ما التعبير الجبري الذي يمثل عدد الأقدام في m من الأميال؟

A $5280m$

B $\frac{5280}{m}$

C $m + 5280$

D $5280 - m$

66. إجابة قصيرة

حوّل لأبسط صورة. $\left[10 + 15(2^3)\right] \div \left[7(2^2) - 2\right]$

الخطوة 1 $\left[10 + 15(8)\right] \div \left[7(4) - 2\right]$

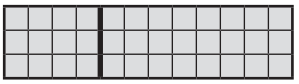
الخطوة 2 $\left[10 + 120\right] \div \left[28 - 2\right]$

الخطوة 3 $130 \div 26$

الخطوة 4 $\frac{1}{5}$

ما أول خطوة غير صحيحة؟ اشرح الخطأ.

67. إجابة موسعة ادرس المستطيل أدناه.



الجزء A ما التعبير الذي يمثل مساحة المستطيل؟

F $4 + 3 \times 8$

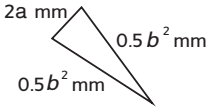
G $3 \times (4 + 8)$

H $3 \times 4 + 8$

J $3^2 + 8^2$

الجزء B ارسم مستطيلاً أو أكثر لتمثيل كل تعبير آخر.

68. علم الهندسة ما محيط المثلث إذا كانت $a = 9$ و$b = 10$؟



A. 164 mm

B. 118 mm

C. 28 mm

D. 4 mm

مراجعة شاملة

اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري. (الدرس 1-1)

69. $14 - 9c$

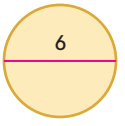
70. $k^3 + 13$

71. $\frac{4 - v}{w}$

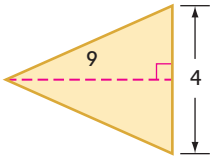
72. المال يكسب أحمد 8 AED في الساعة من تقديم الوجبات و15 AED عن كل حديقة يهذبها.
اكتب تعبيرًا لتوضيح مقدار المبلغ المالي الذي يكسبه من تقديم الوجبات لمدة h ساعات وتهذيب m حدائق. (الدرس 1-1)

أوجد مساحة كل شكل مما يلي. (الدرس 8-0)

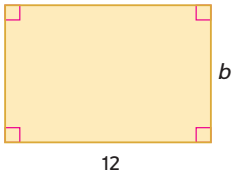
73.



74.



75.



76. المدرسة أجاب عمر إجابة صحيحة على 27 سؤالاً من 30 سؤالاً في آخر اختبار أحياء خاضه.
ما النسبة المئوية للأسئلة التي أجابها بطريقة صحيحة؟ (الدرس 6-0)

مراجعة المهارات

أوجد قيمة كل تعبير.

77. $5.65 - 3.08$

78. $6 \div \frac{4}{5}$

79. $4.85(2.72)$

80. $1\frac{1}{12} + 3\frac{2}{3}$

81. $\frac{4}{9} \times \frac{3}{2}$

82. $7\frac{3}{4} - 4\frac{7}{10}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education