دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي

الجزء الأول

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

جميع الحقوق محفوظة ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة داخل ليبيا دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا.

1440 – 1441 هـ

2019 – 2020 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تمهيد

توفر هذه السلسلة تغطية شاملة لمنهج علوم مرحلة الشق الثاني من التعليم الأساسي، وتشرح المفاهيم العلمية بدقة وببساطة، مستعينة في ذلك بأشكال توضيحية وصور فوتوغرافية.

تم دمج مهارات التفكير، وتقانة المعلومات، والتربية الوطنية ضمن محتوى السلسلة التي صممت بعناية بحيث تحفز الطلاب ذهنيًّا، وتشجعهم على التعلم الذاتي من خلال المسميات التالية.

اختبر معلوماتك

أسئلة تهدف لتعزيز فهم التلميذ للمفاهيم المختلفة

في كيمياء

أسئلة لمهارات التفكير العليا

التربية الوطنية

موضوعات اختيارية

هل تعلم؟

تعرض حقائق علمية مشوقة لاستثارة اهتمام الطلاب

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

مهارات / عمليات التفكير

جربي هذا

خريطة مفاهيم

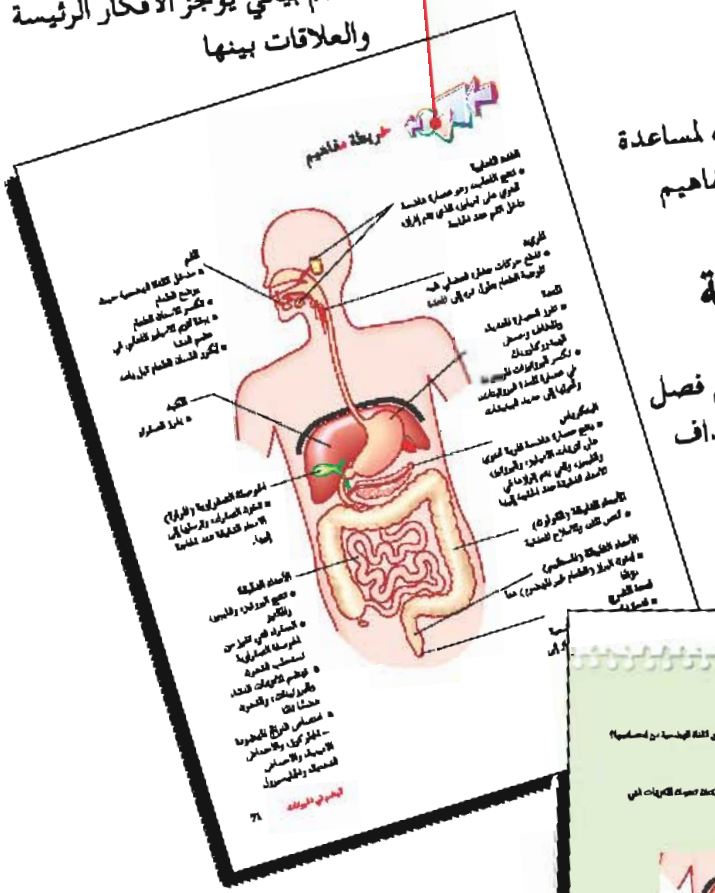
منظم بياني يوجز الأفكار الرئيسة والعلاقات بينها

أنشطة بسيطة على الحاسوب لمساعدة الطلاب على فهم أفضل للمفاهيم

أسئلة للمراجعة

أسئلة لتعزيز تعلم كل فصل وللتأكد من تحقيق أهداف التعلم

تقانة المعلومات



استكشاف إضافي

مواضيع تحفز على التفكير للاستكشاف الإضافي

ركن التفكير

أسئلة تشجع على التفكير النقدي والمنطقي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

المحتويات

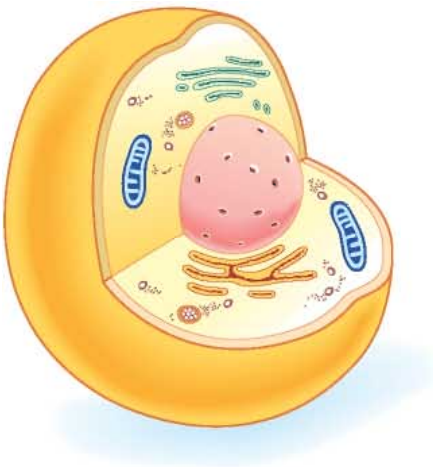
الجزء الأول: الطاقة

الفصل الأول : الضوء		**10**
1/1	ما الضوء؟	12
2/1	الموجات الضوئية	12
3/1	سرعة الضوء	13
4/1	انعكاس الضوء	14
5/1	المرايا المستوية وتكوين الصورة	16
6/1	المرايا المحدبة وتكوين الصورة	19
7/1	المرايا المقعرة وتكوين الصورة	21
8/1	انكسار الضوء	23
9/1	مقارنة الانعكاس والانكسار	25
10/1	تشتت الضوء خلال المنشور الزجاجي	26
11/1	إبصار الألوان	27
ملخص		31
خريطة مفاهيم		32
أسئلة للمراجعة		33
ركن التفكير		35
الفصل الثاني : الكهرباء		**36**
1/2	الطاقة الكهربائية	38
2/2	تأثيرات الكهرباء	38
3/2	شدة التيار الكهربائي، وفرق الجهد، والمقاومة الكهربائية	43
4/2	سريان التيار والمقاومة	50
5/2	القدرة الكهربائية ووحدة قياسها	52
6/2	استهلاك الكهرباء في المنزل	53
7/2	تكلفة استهلاك الطاقة الكهربائية	54
8/2	أخطار الكهرباء	56
9/2	احتياطات الأمان عند استخدام الكهرباء	58
10/2	حفظ الطاقة	60
ملخص		62
خريطة مفاهيم		63
أسئلة للمراجعة		63
ركن التفكير		66

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الثاني : النماذج والأجهزة

الفصل الثالث : التكاثر في الإنسان والأمراض التي تنتقل جنسيًّا		68
1/3	الغرض من التكاثر	70
2/3	ما الوراثة؟	71
3/3	كيفية تكون الجنين	74
4/3	الجهاز التناسلي الذكري	75
5/3	الجهاز التناسلي الأنثوي	76
6/3	الحيض (الطمث)	78
7/3	البلوغ	80
8/3	الإخصاب	82
9/3	تنامي الجنين	82
10/3	التكاثر الـمُيسر	84
11/3	أمراض تنتقل جنسيًّا	84
ملخص		91
خريطة مفاهيم		92
أسئلة للمراجعة		93
ركن التفكير		94
مسرد		95



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الأول

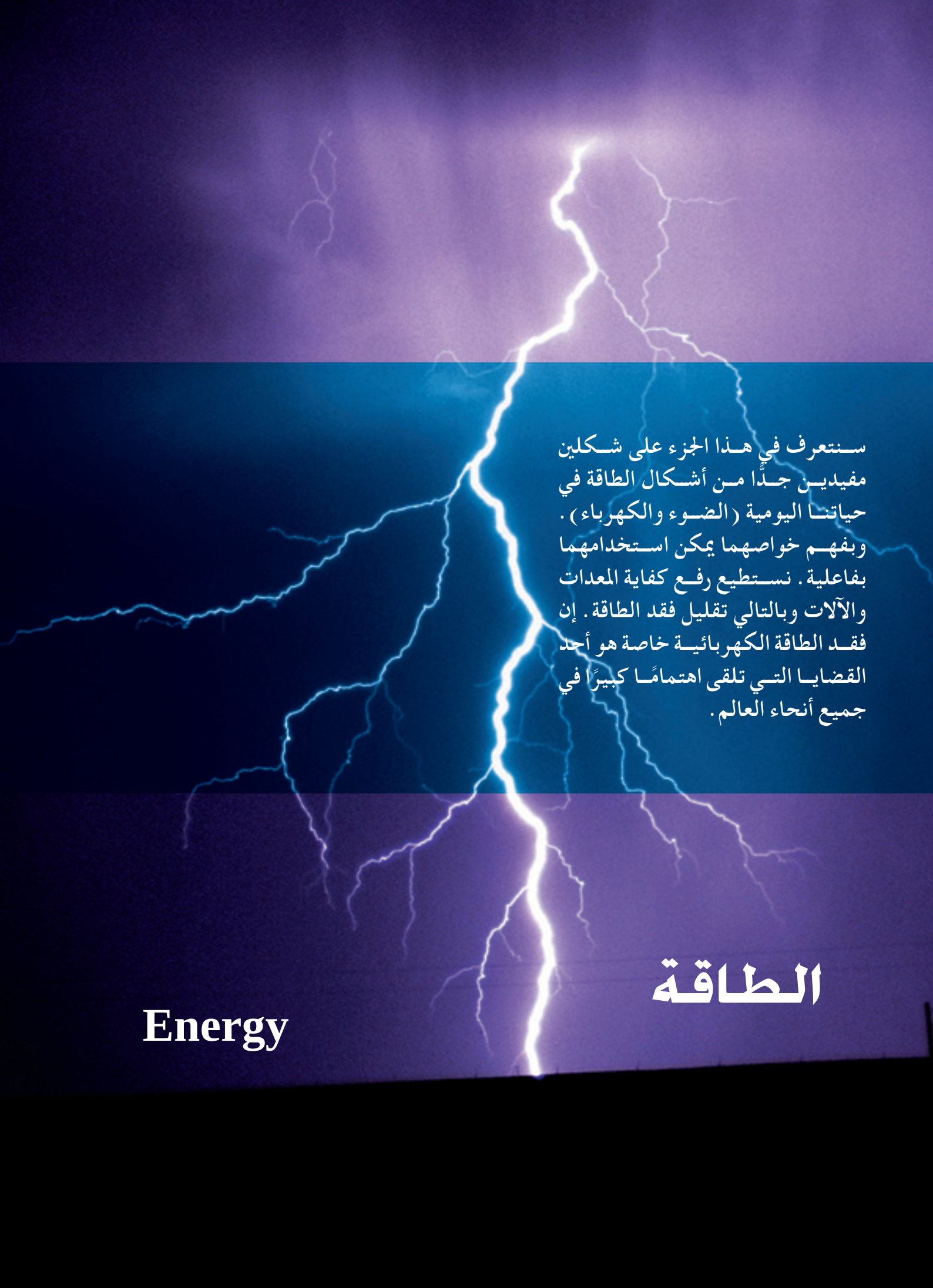
تحتاج جميع الأجهزة الحية وغير الحية إلى طاقة. وتستخدم كل المخلوقات الحية هذه الطاقة في العمليات التي تحافظ على حيويتها وتبقيها على قيد الحياة. فتستخدم النباتات طاقة الضوء لصنع الغذاء بينما نحصل نحن على الطاقة من الطعام الذي نأكله. وتتحرر الطاقة الموجودة في الطعام داخل خلايا الجسم أثناء التنفس.

تحتاج أيضًا الأجهزة غير الحية إلى طاقة. فتحرق على سبيل المثال السيارة بنزينًا للحصول على الطاقة التي تحتاجها للحركة. الطاقة لا تفنى وإنما يمكن تحويلها من صورة لأخرى. تشمل أمثلة الطاقة: الحرارة، والضوء، والكهرباء. فإذا كانت الطاقة لا تفنى فلماذا نحتاج إلى الحفاظ على مصادرها؟ يرجع السبب في ذلك إلى فقدان الكثير من الطاقة أثناء الشغل إلى البيئة المحيطة في صورة حرارة. ولا يمكن تجميع هذه الطاقة الحرارية وإعادة استخدامها. هذا هو السبب في أن الحفاظ على الطاقة أصبح همًّا عالميًّا.

الفصل الأول:
الضوء

الفصل الثاني:
الكهرباء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



سنتعرف في هذا الجزء على شكلين مفيدين جدًّا من أشكال الطاقة في حياتنا اليومية (الضوء والكهرباء). وبفهم خواصهما يمكن استخدامهما بفاعلية. نستطيع رفع كفاية المعدات والآلات وبالتالي تقليل فقد الطاقة. إن فقد الطاقة الكهربائية خاصة هو أحد القضايا التي تلقى اهتمامًا كبيرًا في جميع أنحاء العالم.

الطاقة

Energy

الفصل 1

الضوء Light

انظر لصورة هذا المنظر الجميل المنعكس بكافة تفاصيله على مياه البحيرة الساكنة. يعتبر ذلك أحد الأحداث الطبيعية التي يسببها الضوء حولنا.

تنشأ ظاهرة أخرى عن الضوء هي قوس الله. وتتكون كل من الصورة وقوس الله نتيجة لخواص مختلفة للضوء. ما تلك الخواص؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

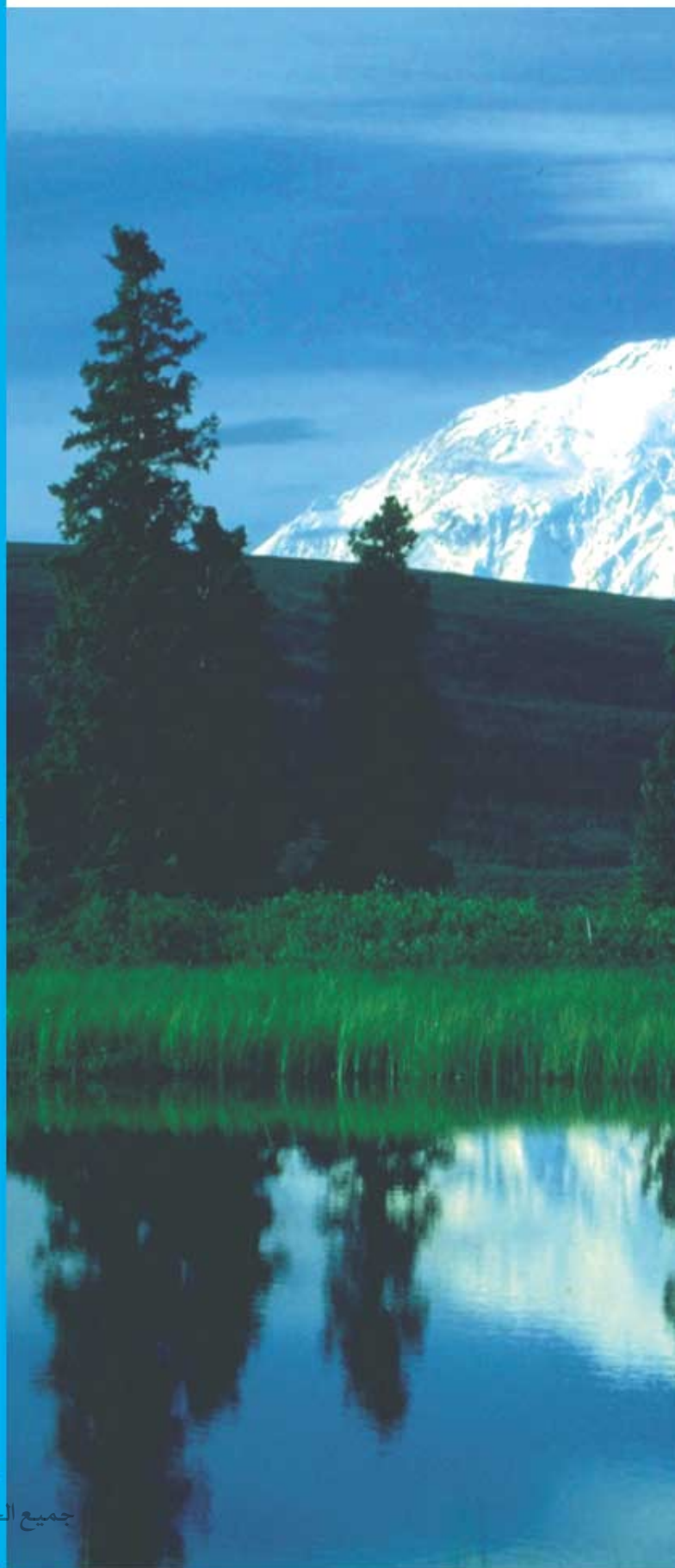
أهداف التعلم

سوف تتعلم في هذا الفصل أن:

- تقدر السرعة العالية للضوء مقارنة بسرعة الصوت والأجسام المتحركة الأخرى.
- تفسر كيفية حدوث الانعكاس كنتيجة للأسطح الملساء والخشنة.
- تصف تأثيرات واستخدامات الأسطح العاكسة المستوية والكرية.
- تذكر خواص الصور المتكونة بواسطة المرايا المستوية والكرية.
- توضح أن الانكسار يرجع إلى تغير سرعة الضوء عند مروره من وسط إلى آخر.
- تفرق بين الانعكاس والانكسار.
- تبين أن الانكسار يسبب تشتت الضوء الأبيض المار خلال منشور.
- تشرح كيفية رؤية الألوان.

الفصل في نحة

1–1	ما الضوء؟	12
1–2	الموجات الضوئية	12
1–3	سرعة الضوء	13
1–4	انعكاس الضوء	14
1–5	المرايا المستوية وتكوين الصورة	16
1–6	المرايا المحدبة وتكوين الصورة	19
1–7	المرايا المقعرة وتكوين الصورة	21
1–8	انكسار الضوء	23
1–9	مقارنة الانعكاس والانكسار	25
1–10	تشتت الضوء خلال منشور زجاجي	26
1–11	إبصار الألوان	27
	ملخص	31
	خريطة مفاهيم	32
	أسئلة للمراجعة	33
	ركن التفكير	35



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1–1 ما الضوء ؟ What Is Light

الضوء شكل من أشكال الطاقة، والشمس أكبر مصدر لطاقة الضوء على كوكب الأرض، وهي تحافظ على استمرارية الحياة. كيف؟

نحن نعلم أن أي سلسلة غذاء تبدأ دائمًا بمنتج غذاء، والذي يكون عادة نباتًا أخضر. ويعتبر ضوء الشمس ضروريًّا لتصنيع أي نبات أخضر للغذاء. تعتمد جميع المخلوقات الحية المستهلكة الأخرى كالحيوانات بطريق مباشر أو غير مباشر على الغذاء الذي تعده النباتات. ولذلك تتعطل سلسلة الغذاء بالكامل، وتتوقف الحياة على الأرض في عدم وجود ضوء الشمس.

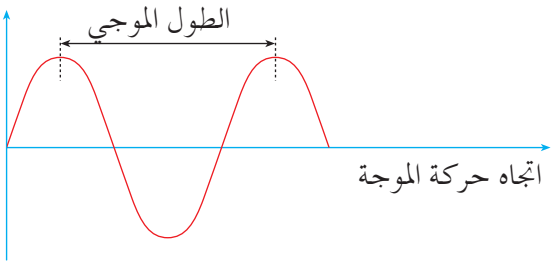
شكل 1–1
الشمس هي أكبر مصدر للضوء

شكل 1–2
تستخدم النباتات ضوء الشمس لصنع الغذاء اللازم للحياة على ظهر الكرة الأرضية

2–1 الموجات الضوئية Light Waves

تتخذ الطاقة الضوئية الصادرة من الشمس شكل موجات كموجات الماء التي تراها على سطح بركة عند قذف حجر فيها. وبما أنه لا توجد مادة في معظم الفضاء الموجود بين الشمس والأرض، فإن الطاقة الضوئية لا تحتاج إلى وسط للانتقال. الطاقة الضوئية تنتقل في الفراغ.

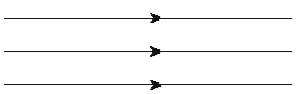
شكل 1–3
الضوء هو موجة كهرومغناطيسية



يبلغ الطول الموجي للضوء المرئي حوالي $\frac{1}{2000}$ ملليمتر. وتكون بعض الأطوال الموجية لبعض الموجات مثل الموجات فوق البنفسجية، وأشعة إكس، وأشعة جاما أقصر من ذلك، ولكننا لا نستطيع رؤيتها. وتكون بعض الأطوال الموجية لبعض الموجات الأخرى مثل الموجات دون الحمراء (الأشعة الحرارية)، وموجات الراديو أطول من الضوء المرئي، ولكنها أيضًا غير مرئية. ويطلق على جميع تلك الموجات **موجات كهرومغناطيسية**. وسوف تتعلم أكثر عن الموجات الكهرومغناطيسية فيما بعد.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تذكر أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة. ويسمى المسار الذي يسلكه الضوء **شعاعًا**. وتُرسم أسهم على الأشعة الضوئية لتبين اتجاه انتقال الضوء. وتتكون أي **حزمة ضوئية** من مجموعة أشعة ضوئية، كما هو مبين في شكل 1–4.



شكل 1–4
حزمة ضوئية

1–3 سرعة الضوء The Speed of Light

عند إضاءة مصباح جيب في غرفة مظلمة، نستطيع على الفور رؤية الجسم الذي أُسقط الضوء عليه، مما يعني أن الضوء ينتقل بسرعة كبيرة جدًّا. ونرى في بعض الأيام الممطرة وميض البرق قبل سماع صوت الرعد. وبما أننا نعلم أن كليهما يحدث في نفس المكان والزمن، ماذا نفهم من ذلك عن سرعتي الضوء والصوت؟ الضوء ينتقل بسرعة أكبر من الصوت.

لقد تعلمت عن قياس السرعة. تقاس السرعة بدلالة المسافة المقطوعة خلال الزمن المستغرق، ويعبر عنها بوحدات متر/ثانية (متر/ثانية أو م ث$^{-1}$). وسرعة الضوء تساوي 3×10^8م/ث أو 300 مليون متر/ثانية. ويقارن جدول 1–1 بين سرعة الضوء وسرعات بعض الأجسام الشائعة.

جدول 1–1
مقارنة سرعة الضوء بسرعة بعض الأجسام المتحركة الشائعة

الجسم المتحرك	السرعة م ث$^{-1}$	السرعة كم ساعة$^{-1}$
حلزون	0.0005	0.0018
شخص يمشي	2.5	9
شخص يعدو	10	36
قطار	12.5	45
سيارة	16.7	60
طيّارة	69	250
الصوت	340	1224
الضوء	300 000 000	1 080 000 000

احتبر معلوماتك

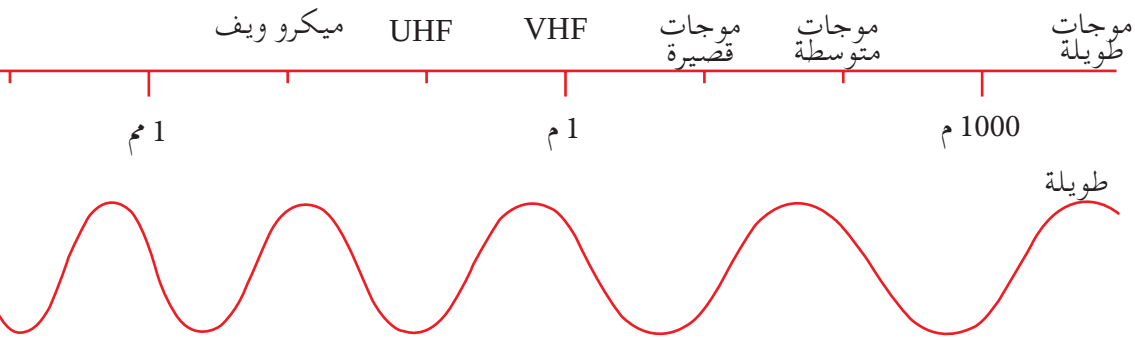
متى يجب على المتنافس في سباق 100م شديد التنافسية البدء في العدو؟ أعند سماعه صوت الطلقة النارية أم عند رؤيته لوميضها؟ كيف يمكن تسجيل توقيت السباق بدقة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل تعلم؟

أن الضوء المرئي ليس سوى جزء صغير للغاية من الطيف الكهرومغناطيسي الكامل كما هو مبين في الشكل التالي. يشيع استخدام بعض الأجزاء غير المرئية من الطيف في تطبيقات الاتصالات. هل يمكنك تعرفها وذكر التطبيقات الفعلية؟

موجات الراديو



1–4 انعكاس الضوء

Reflection of Light

راقب موجات الماء وهي تصطدم بالشاطئ عند ذهابك إلى البحر في المرة القادمة. سوف تلاحظ إنعكاس بعض الموجات. ينعكس أيضًا الضوء مثل موجات الماء عند اصطدامه بأي سطح.

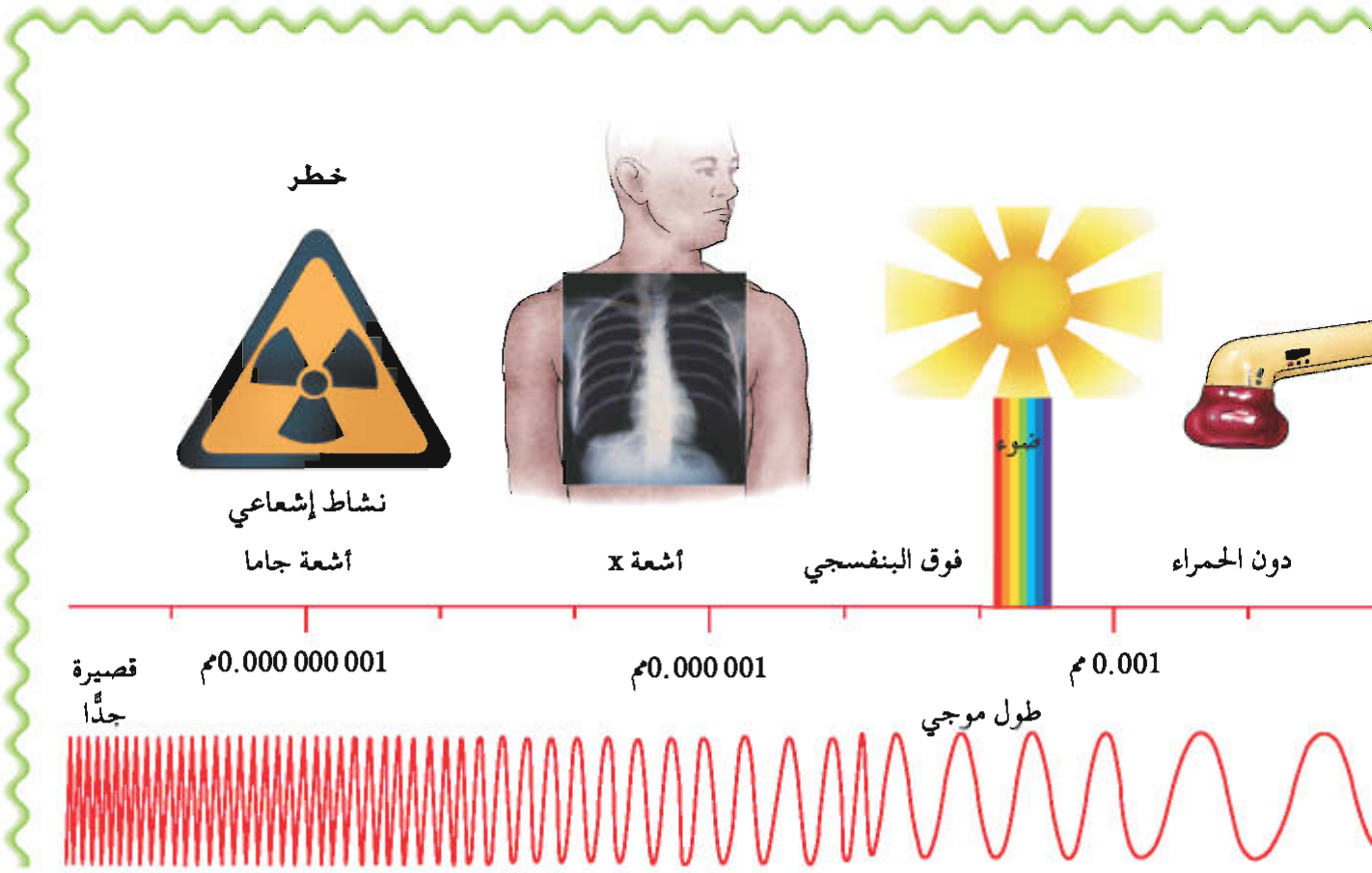
هل حاولت ذات مرة استخدام مرآة لتعكس أشعة الشمس على حائط ما؟ يمكن للضوء أن يُمتص، أو ينفذ، أو ينعكس من السطح وفقًا لطبيعة السطح الذي يسقط عليه الضوء.

يمتص السطح المعتم الخشن جزءًا كبيرًا من الطاقة الضوئية، ويعكس جزءًا صغيرًا في اتجاهات متفرقة أو متناثرة، ويطلق علىذلك **الانعكاس الانتشاري**. تستخدم الستائر السوداء، وورق مقوى في العزل الضوئي للغرف المعتمة بهدف تحميض أشرطة التصوير وإظهار الصور الفوتوغرافية لأنها عاكسات رديئة للطاقة الضوئية.

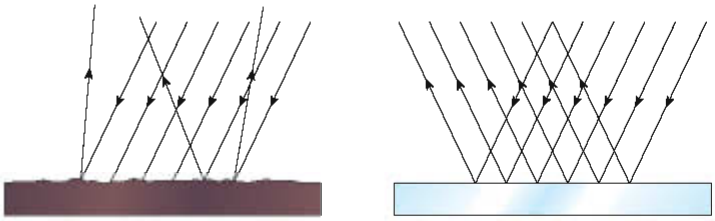
ويعكس السطح الأملس اللامع كل الطاقة الضوئية في اتجاه واحد تقريبًا، ويعرف ذلك **بالانعكاس المنتظم**. والمرايا والفلزات المصقولة هي أمثلة للأسطح الملساء اللامعة.

شكل 1-5
للغلاية سطح أملس وبراق (لامع)

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



ويؤدي الانعكاس المنتظم إلى تكوين صورة عند وضع جسم ما أمام السطح العاكس.



(أ) انعكاس منتظم (ب) انعكاس انتشاري

شكل 1-6
الانعكاس المنتظم والانتشاري

اختبر معلوماتك

أ- اذكر بعض أمثلة لأسطح تعكس الضوء، ولأخرى لا تعكس الضوء.

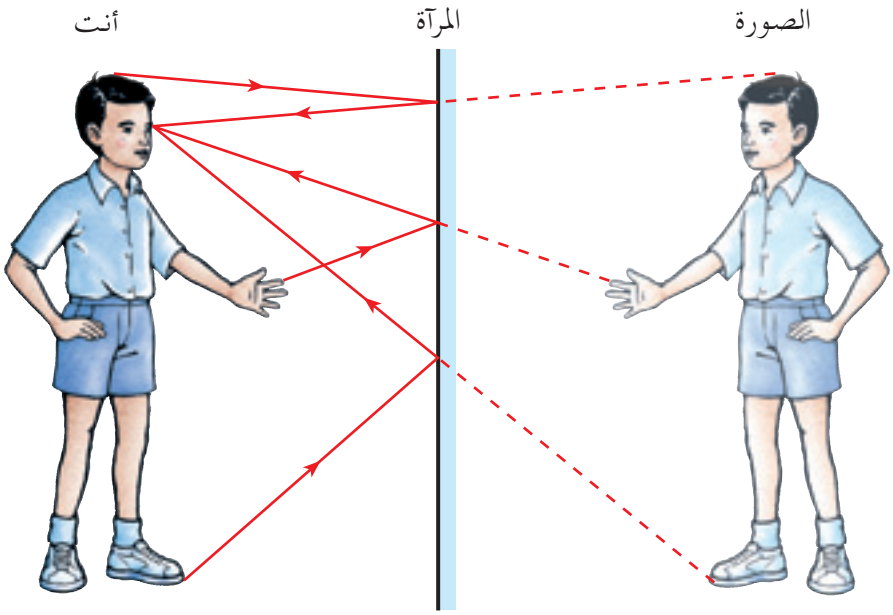
ب- لاحظ طريقة تشييد جدران مبنى سينما نموذجي مع تفسير الغرض من ذلك.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

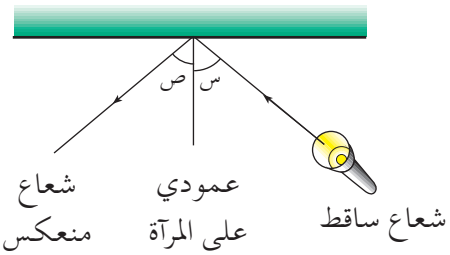
1–5 المرايا المستوية وتكوين الصورة
Plane Mirrors and Image Formation

عند النظر إلى مرآة مستوية أو سطح مستوٍ مصقول للغاية فإنك ترى صورة لنفسك. ويمكن تفسير ذلك بدلالة **انعكاس** الطاقة الضوئية. عند ارتطام أشعة ضوئية بجسمك فإنها ترتد وتنتقل صوب المرآة أو السطح اللامع، ثم تنعكس تلك الموجات إلى داخل عينيك مع فقدان ضئيل في الطاقة. ترى صورتك نتيجة موجات الضوء المنعكسة التي تستقبلها عيناك. وقد تم بيان تلك الظاهرة لتكوين الصورة في شكل 1–7.

شكل 1–7
مشاهدتك لصورتك في مرآة مستوية



شكل 1–8
الانعكاس في مرآة مستوية



إذا أضأت مصباح جيب وأسقطت الأشعة الصادرة منه على مرآة، ستجد أن حزمة الأشعة الضوئية تنعكس من المرآة. ويتبع انعكاس الحزمة الضوئية قوانين بسيطة تحكم تكون الصورة بواسطة المرايا المستوية.

ويبين شكل 1–8 قوانين الانعكاس. وتنص قوانين الانعكاس على الآتي:

- زاوية الانعكاس (ص) تساوي زاوية السقوط (س).
- الحزمة الضوئية الساقطة، والعمودي على المرآة، والحزمة الضوئية المنعكسة، جميعها تقع في مستوى واحد.

خواص الصورة التي تكونها المرآة المستوية

يمكن استقصاء خواص الصورة التي تكونها المرآة المستوية كما يلي:

التجربة 1

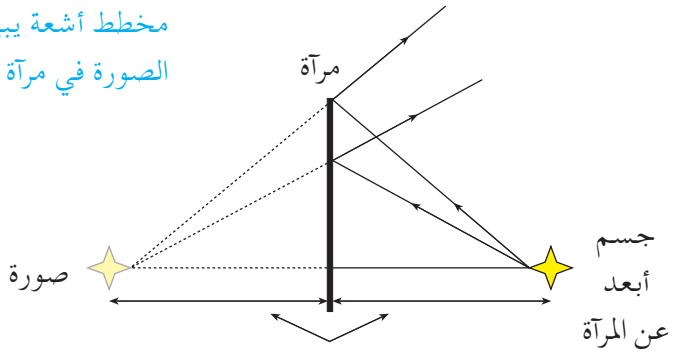
ضع يدك على مرآة مستوية، وضع حائلاً خلف المرآة، ثم حرك يدك بعيدًا عن المرآة ببطء. ماذا تلاحظ؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

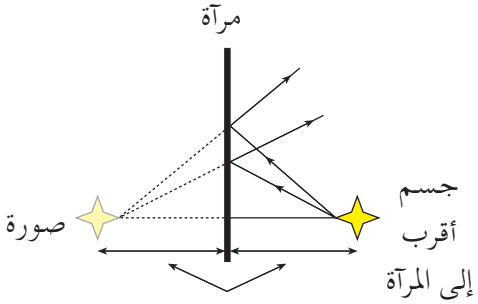
المشاهدة

سوف تشاهد الآتي :

- تتكون الصورة خلف المرآة .
- لا يمكن تكون الصورة على الحائل الموضوع خلف المرآة . تسمى الصورة في هذه الحالة صورة **تقديرية** .
- حجم الصورة نفس حجم يدك . والصورة ليست مشوشة .
- تتحرك الصورة مبتعدة عن المرآة نفس المسافة التي تتحركها يدك . وهذه هي دائمًا **المسافة العمودية** بين الصورة والمرآة .



شكل 1-9
مخطط أشعة يبين تكون الصورة في مرآة مستوية



التجربة 2

تناول كتابًا يحتوي على أحرف، وضعه أمام المرآة كما هو مبين في شكل 1–10 .
ماذا تلاحظ عند النظر في المرآة؟

شكل 1-10
تكون الصورة المتكونة على المرآة المستوية معكوسة عرضيًّا

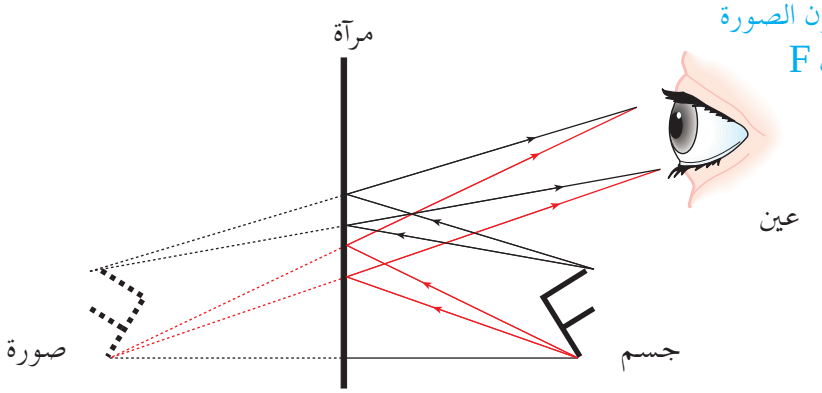
المشاهدة

سوف تشاهد الآتي :

- تكون صور الأحرف معتدلة ولكنها **معكوسة عرضيًّا** ، بمعنى أن الجانب الأيسر للأحرف يبدو كجانب أيمن للصور .

ادرس بعناية مخطط الأشعة المبين في شكل 1–11 لفهم كيفية تكون الصورة المقلوبة جانبيًّا للحرف F .

شكل 1-11
مخطط الأشعة يبين تكون الصورة المعكوسة عرضيًّا للحرف F



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الاستنتاجات من التجربتين 1، 2

- تكون الصورة المتكونة في المرآة المستوية تقديرية.
- المسافة العمودية بين الصورة والمرآة تساوي المسافة العمودية بين الجسم والمرآة.
- تكون الصورة معتدلة ومقلوبة جانبيًّا.

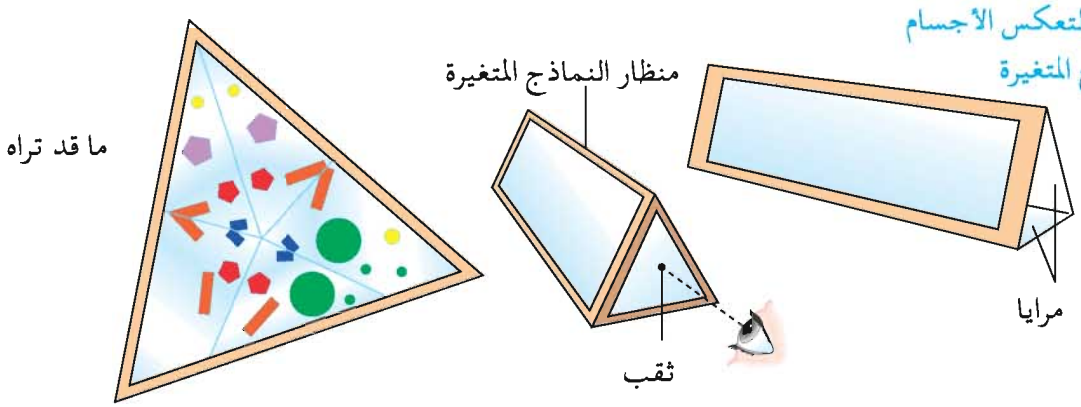
استخدامات المرايا المستوية

يشيع استخدام المرايا المستوية في حجرات النوم والحمامات لترتيب المظهر الشخصي. يشيع أيضًا هذه الأيام استخدام المرايا المستوية على جدران الغرف الصغيرة لخلق انطباع بصري بالاتساع. تُثبت كذلك شريحة صغيرة من مرآة مستوية خلف المؤشر في بعض الأجهزة التي تستخدم مؤشرًا لتقليل خطأ اختلاف الرؤية عند قراءة مقياس الجهاز.

شكل 1-12
توجد المرايا المستوية في الحمامات

شكل 1-13
يمكن تزيين المرايا بسهولة

شكل 1-14
تستخدم المرايا المستوية لتعكس الأجسام الملونة في منظار النماذج المتغيرة



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

كَوِّن قائمة ببعض استخدامات المرايا المستوية خلاف الاستخدامات سالفة الذكر.

مرر إليك صديقك الذي يجلس خلفك رسالة سرية. حاول قراءة الرسالة مستخدمًا مرآة مستوية.

وقفا قبل عملشنا

هل تستطيع تفسير سبب كتابة كلمة "إسعاف" "Ambulance" المطبوعة على مقدمة سيارة الإسعاف هذه بالمقلوب؟

6-1 المرايا المحدبة وتكوين الصورة
Convex Mirrors and Image Formation

توجد مرايا أخرى لا تُكَوِّن صورًا مثل الصورة التي تكونها المرايا المستوية، وتلك هي المرايا الكرية (التي تكون جزءًا من كرة). ويبين شكل 1-15 مرآة **محدبة**، وهي مرآة ذات سطح عاكس مقوس للخارج.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

خصائص الصورة التي تكونها المرآة المحدبة

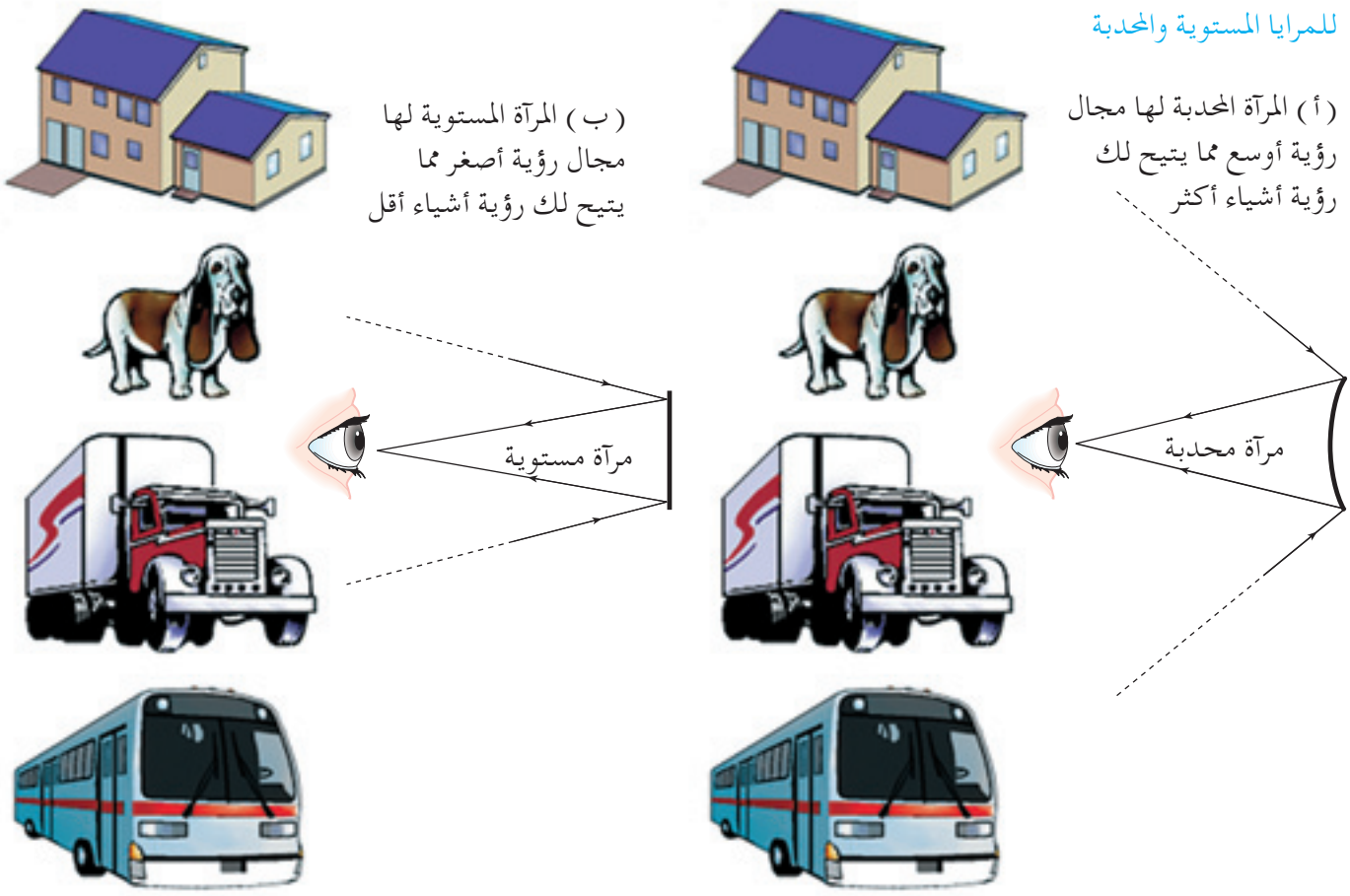
إذا فحصت بعناية الصورة في مرآة محدبة فقد تلاحظ الخصائص التالية :

- تغطي المرآة **مجال رؤية أوسع** للأجسام التي أمامها .
- تتكون الصورة **مشوشة نسبيًّا وأصغر** .
- تتكون الصورة **خلف** المرآة .
- تكون الصورة **معتدلة ، وتقديرية ، ومعكوسة عرضيًّا** .

شكل 1-15
تعطي المرآة المحدبة الموضوعة عند بعض التقاطعات المرورية السائق رؤية واضحة لحركة المرور المقبلة

هذا التكوين المميز للصورة هو نتاج انتشار الضوء في خط مستقيم، وكذلك القوانين التي تحكم الانعكاس . ويبين مخططا الأشعة التاليان (شكل 1-16(أ) و 1-16(ب)) الاختلاف في **مجال الرؤية** خلال مرآة محدبة ومرآة مستوية .

شكل 1-16
مقارنة مجالات الرؤية للمرايا المستوية والمحدبة



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

استخدامات المرايا المحدبة

الاستخدام الأكثر شيوعًا للمرآة المحدبة هو في توفير مجال رؤية أوسع لأي مراقب، مما يجعلها مفيدة بوجه خاص عند تقاطعات الطرق. فتثبيت مرآة محدبة في وضع صحيح، يظهر البقع العمياء وهي أماكن لا يستطيع قائد السيارة رؤية حركة المرور المقبلة فيها.

يساعد تثبيت مرآة محدبة صغيرة عند ركن مرآة السيارة الخارجية السائق في صف سيارته دون اعتلاء العجلات لحافة الرصيف، كما تجد أيضًا مرايا محدبة مثبتة في أركان الأسقف داخل الأسواق التجارية. ما الغرض من استخدام هذه المرايا؟

شكل 1-17
هل تجد مرآة محدبة صغيرة مثبتة على المرآة الخارجية لبعض سيارات الأجرة؟

1-7 المرايا المقعرة وتكوين الصورة

Concave Mirrors and Image Formation

نوع آخر من المرايا الكرية هو المرآة **المقعرة**، ويكون سطحها العاكس مقوسًا إلى الداخل. وبسبب هذا السطح العاكس المقوس للداخل، تعتمد خصائص الصورة التي تتكون بواسطة أي مرآة مقعرة على المسافة بين الجسم والمرآة.

شكل 1-18
مرآة مقعرة صغيرة

خصائص الصورة التي تكونها المرآة المقعرة

أجر التجربة التالية ولاحظ الصورة المتكونة بواسطة المرآة المقعرة.

التجربة 1

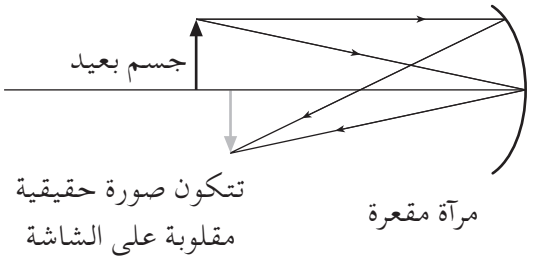
تناول مرآة مقعرة ووجه سطحها العاكس نحو شاشة بيضاء ثابتة. حرك الآن المرآة إلى الأمام وإلى الخلف بحيث ينعكس ضوء من جسم بعيد على الشاشة. حاول تركيز صورة حادة للجسم على الشاشة البيضاء.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

المشاهدة

سوف تلاحظ ما يلي:

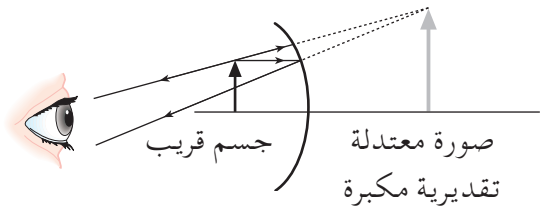
- أن الصورة **أصغر** من الجسم **ومقلوبة**.
- أن الصورة **حقيقية** حيث يمكن أن تتكون على الشاشة.



شكل 1-19
تكوين المرآة المقعرة لصورة جسم عندما يكون بعيدًا عنها

قرِّب الآن المرآة منك وانظر فيها.
سوف تلاحظ أن:

- الصورة **معتدلة ومكبرة**.
- تتكون الصورة **خلف** المرآة.
- الصورة **تقديرية**.



شكل 1-20
تكوين المرآة المقعرة لصورة جسم عندما يكون قريبًا منها

الاستنتاج

لذا يمكن استنتاج أنه على عكس المرآة المحدبة التي تعطي نوعًا واحدًا فقط من الصور، تحدث المرآة المقعرة أنواعًا مختلفة من الصور عند وضع جسم ما أمامها عند مسافات مختلفة.

استخدامات المرايا المقعرة

يشيع استخدام المرايا المقعرة في علب أدوات التجميل، وكمرايا للحلاقة حيث تعطي صورة مكبرة للوجه، كما توجد في التلسكوبات العاكسة المستخدمة في المراصد الفلكية. ويستخدم أيضًا أطباء الأسنان هذا النوع من المرايا. هل تعرف السبب في ذلك؟

شكل 1-21
مرآة علبة تجميل صغيرة

شكل 1-22
مرآة طبيب الأسنان

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

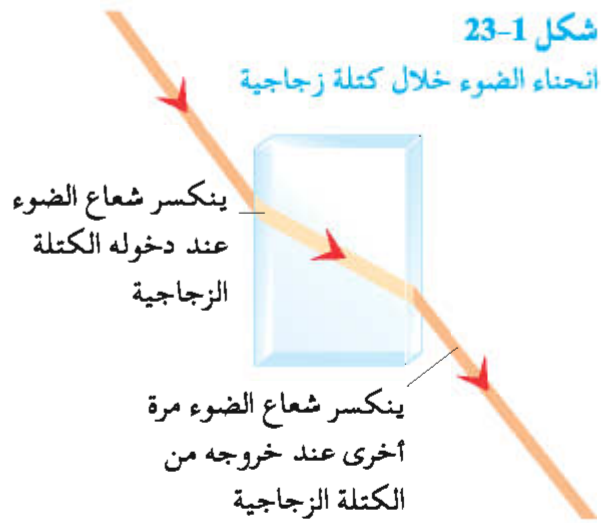
ضع علامة (✓) في الفراغات المناسبة لوصف الصورة التي تكونها هذه المرايا .

وصف الصورة	المرآة المستوية	المرآة المقعرة	المرآة المحدبة
خلف المرآة			
نسب تقديرية وصحيحة			
حقيقية، ومقلوبة، ويمكن تكونها على شاشة			
معتدلة ومكبرة			

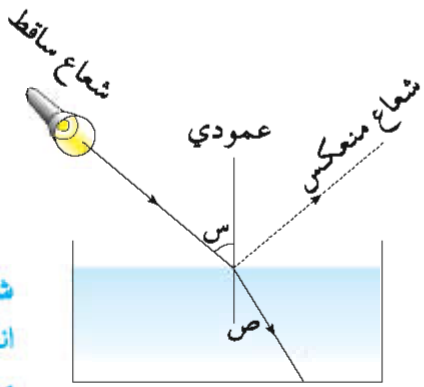
1-8 انكسار الضوء Refraction of Light

إذا نظرت داخل حوض سمك أو حمام سباحة من فوق سطح الماء، سوف يبدو لك أقل عمقًا من حقيقته . ما الذي يسبب هذا الخداع البصري؟ دعنا نجري التجربة التالية في حجرة مظلمة قبل الإجابة عن هذا السؤال . ولإجراء هذه التجربة تحتاج إلى حوض سمك صغير مملوء بالماء، ومصباح للجيب .

أطلق حزمة ضوئية بزاوية حوالي 45° درجة على سطح ماء حوض السمك كما هو مبين في شكل 1–24 . راقب بدقة ما يحدث لشعاع الضوء عند ارتطامه بسطح الماء .



شكل 1-23
انحناء الضوء خلال كتلة زجاجية

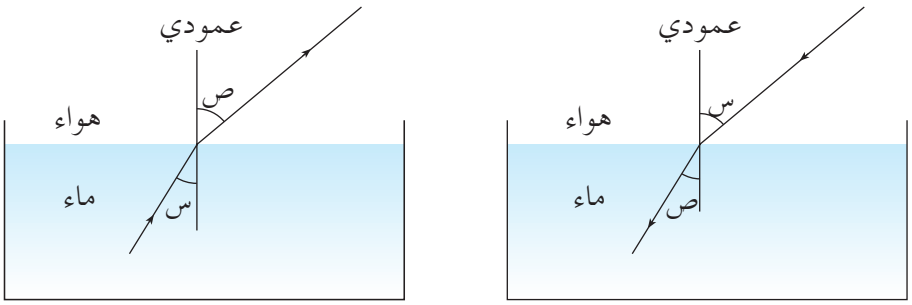


شكل 1-24
انكسار الضوء عند مروره من الهواء إلى الماء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

سوف تلاحظ انعكاس بعض الضوء من سطح الماء كما لو كان مرآة. كما ستلاحظ دخول بعض الضوء إلى الماء بمسار منحنٍ قليلاً عن مسار الخط المستقيم.

يُعرف انحناء الضوء عن مساره الأصلي **بالانكسار**. ويحدث الانكسار نتيجة لتغير في سرعة الضوء كلما انتقل الضوء من وسط شفاف إلى وسط آخر أكثر كثافة ضوئية.
وعند انتقال الضوء من وسط أقل كثافة ضوئية مثل الهواء إلى وسط أكثر كثافة ضوئية مثل الماء، ينكسر مساره في اتجاه العمودي على السطح عند نقطة السقوط. ويرجع ذلك إلى إبطاء الضوء من سرعته.
ومن ناحية أخرى، عند انتقال الضوء من وسط أكثر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية، ينكسر مساره بعيدًا عن العمودي على السطح نتيجة زيادة الضوء لسرعته.
ويبين الشكلان 1–25 (أ)، (ب) هذين الموقفين. لاحظ أن زاوية السقوط س لا تساوي زاوية الانكسار ص.

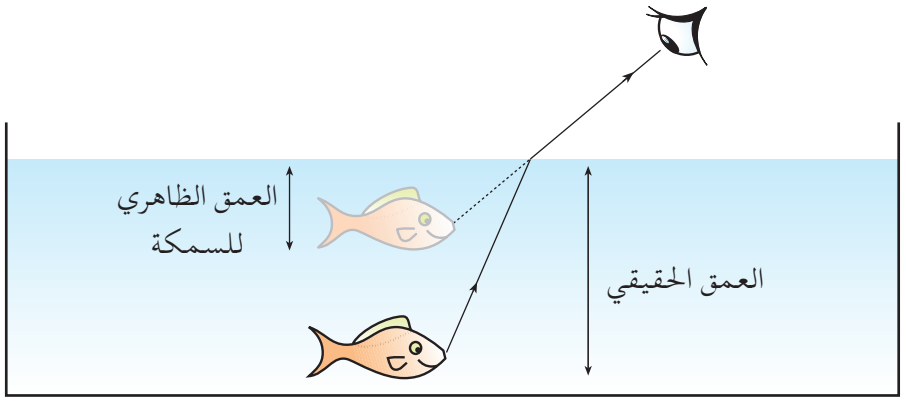


أ – انتقال الضوء من الهواء إلى الماء

ب – انتقال الضوء من الماء إلى الهواء

شكل 1–25
انكسار الضوء عند مروره من وسط أقل كثافة إلى وسط أكثر كثافة، والعكس

إن انحناء مسار (انكسار) الضوء هو الذي يتسبب في الخداع البصري. فيبدو حمام السباحة أو حوض السمك أقل عمقًا من الحقيقة. وفي مثال آخر، حين تنظر إلى سمكة تسبح في قاع حوض سمك، سيوهمك الضوء الداخل عينيك بأن السمكة عند عمق أقل من الحقيقة. والسبب في ذلك أن الضوء المنتقل من السمكة ينكسر بعيدًا عن العمودي عند خروجه من الماء (الوسط الأكثر كثافة ضوئية) إلى الهواء. ويبين مخطط الأشعة ذلك بوضوح في شكل 1–26.



شكل 1–26
العمق الظاهري والعمق الحقيقي لسمكة في الماء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-9 مقارنة الانعكاس والانكسار
Comparing Reflection and Refraction

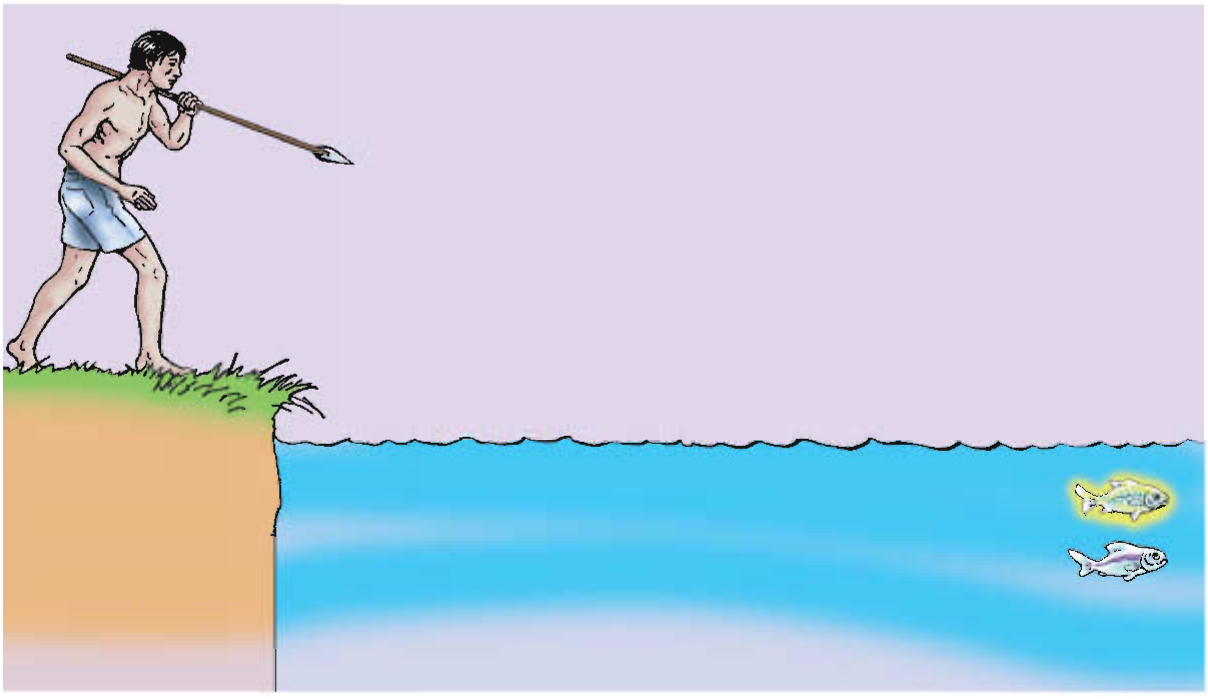
يمكن تلخيص المقارنة بين عمليتي الانعكاس والانكسار في الجدول التالي :

	الانعكاس	الانكسار
1	زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.	تختلف زاوية السقوط عن زاوية الانكسار.
2	ينتقل كل من الشعاع الساقط والمنعكس في نفس الوسط.	ينتقل الشعاع المنكسر في وسط مختلف عن وسط الشعاع الساقط.
3	ينتقل كل من الشعاع الساقط والمنعكس بنفس السرعة.	تختلف سرعة الشعاع الساقط عن سرعة الشعاع المنكسر.

الجدول 1-2 مقارنة بين الانعكاس والانكسار

اختبر معلوماتك

عليك اصطياد الأسماك بالرمح من نهر ضحل للحصول على الغذاء أثناء برنامج تدريبي للبقاء على قيد الحياة في الأدغال. أين ستصوب الرمح إذا لمحت سمكة تسبح أسفل سطح الماء؟ هل تصوب في اتجاه السمكة مباشرة، أم نحو بقعة أسفل أو أعلى من المكان الذي ترى فيه السمكة. فسر ذلك؟



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1–10 تشتت الضوء خلال المنشور الزجاجي

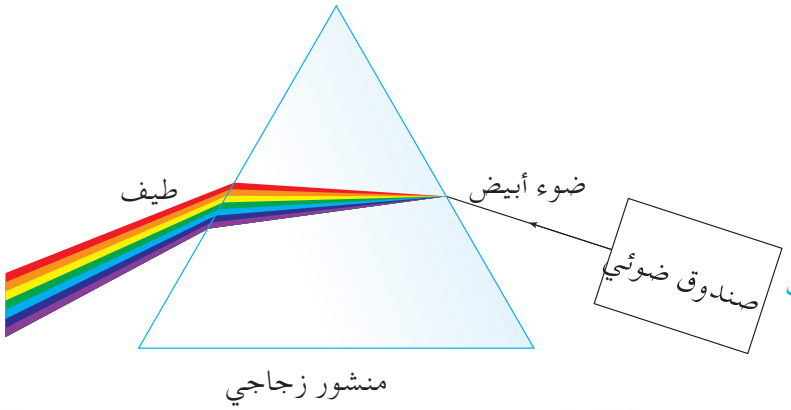
Dispersion of Light through a Glass

قد يبدو الضوء الصادر من الشمس ومن بعض المصابيح المتوهجة **أبيض**، ولكنه يتكون في الحقيقة من سبعة ألوان متحدة معًا، هي **الأحمر**، و**البرتقالي**، و**الأصفر**، و**الأخضر**، و**الأزرق**، و**النيلي**، و**البنفسجي**. ولكل لون من هذه الألوان طول موجي مختلف عن الآخر. ويسمى انقسام الضوء الأبيض إلى مكوناته اللونية **تشتتًا**، وتمكننا عملية التشتت هذه من رؤية ألوان قوس الله.

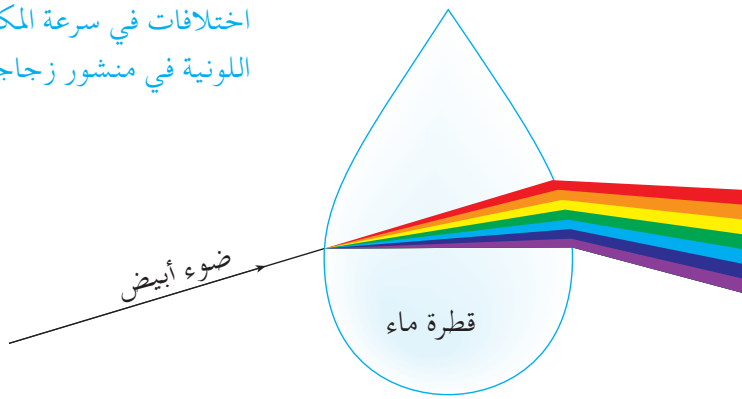
عند تسلل ضوء الشمس إلى قطرات الماء الموجودة في الهواء، تتباطأ المكونات الضوئية المختلفة للضوء الأبيض بكميات مختلفة، وتنكسر نتيجة لذلك تجاه العمودي بزوايا مختلفة. تنكسر الألوان المنفصلة مرة ثانية عند مغادرتها للقطرة ولكن مبتعدة في هذه المرة عن العمودي لتُكوِّن ألوان قوس الله التي نراها.

يمكنك بيان تشتت الضوء الأبيض في معمل مدرستك باستخدام صندوق ضوئي يصدر ضوءًا أبيض ومنشور زجاجي. أظلم الحجرة أثناء أداء التجربة لكي تتمكن من رصد طيف الألوان الناتج بوضوح أكثر.

جهز صندوقًا ضوئيًا يصدر حزمة ضيقة من الضوء الأبيض مستخدمًا قطعة ورق مقوى بيضاء. وجه الحزمة بزاوية نحو أحد أسطح المنشور الزجاجي الانكسارية. سوف تحصل على ألوان قوس الله بازغة من الوجه الانكساري الآخر للمنشور الزجاجي.



شكل 1–29
ينفصل الضوء الأبيض إلى مكوناته اللونية نتيجة اختلافات في سرعة المكونات اللونية في منشور زجاجي



شكل 1–28
انكسار الضوء خلال قطرة ماء

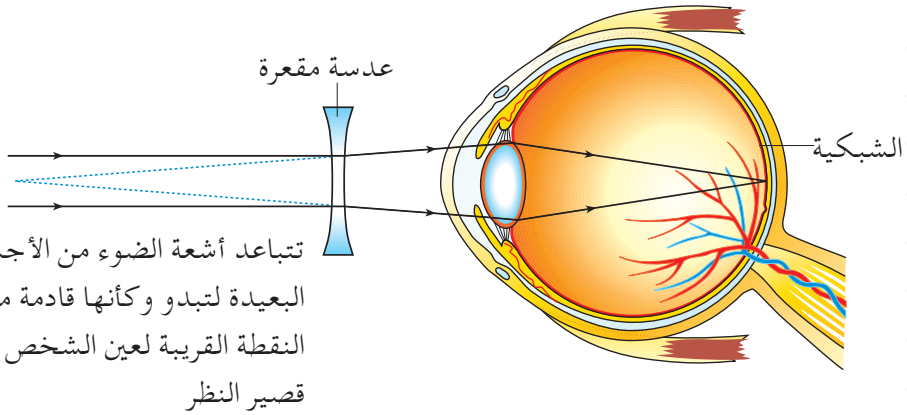
شكل 1–30
تشتت الضوء الأبيض بمنشور

شكل 1–27
قوس الله

جميع الحقوق محفوظة

هل تعلم؟

أن انكسار الضوء خلال أي عدسة مقعرة يستخدم لتصحيح قصر النظر. ويتسبب انكسار الضوء في جعل الجسم البعيد يبدو وكأنه عند نقطة أقرب لعيني الشخص قصير النظر.

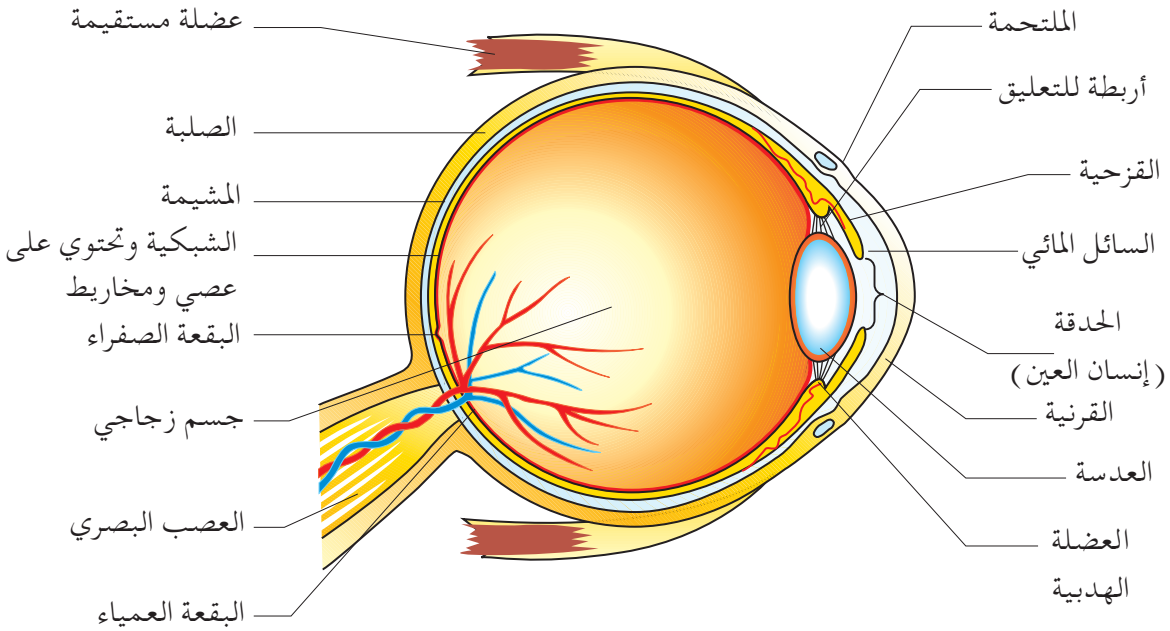


تستخدم عدسة محدبة في حالة طول النظر لتصحيح الخلل.

1-11 إبصار الألوان Color Vision

النظر حاسة مهمة تمكننا من إدراك عالمنا الزاهي الغني بالألوان. ولفهم كيفية إبصار الألوان، يجب أولًا فهم تكوين عين الإنسان.

عين الإنسان



شكل 1-31
منظر مستعرض لعين الإنسان

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يبين الجدول الآتي وظائف أجزاء العين المختلفة.

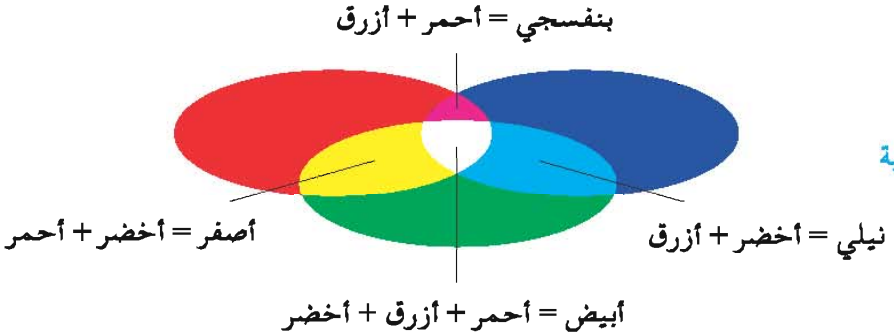
الاسم	الوظيفة
القرنية	تكسر الضوء الذي يدخل إلى العين
العدسة	تكون صورة الجسم على الشبكية
العضلة الهدبية	تعدل سمك العدسة للمساعدة في تركيز صورة الجسم على الشبكية بوضوح
العصي	تمكننا من رؤية الأشياء في الضوء الخافت
المخاريط	توفر رؤية الألوان
العصب البصري	يحمل الإشارات الكهربائية إلى المخ لتفسير الجسم المرئي

جدول 1-3 أجزاء ووظائف عين الإنسان

أي ألوان ومجموعات ألوان يسهل رؤيتها بالعين البشرية؟ مستخدمًا مقصًّا، اقطع أشكالًا وحروفًا مختلفة من ورقة رسم ثم ألصقها على ورق مقوى. يجب تجربة مجموعات ألوان مختلفة من ورق الرسم والورق المقوى. ويسهل عمومًا رؤية اللون الأخضر المصفر الساطع من على بعد. ويمكن أيضًا رؤية الألوان الفاتحة بسهولة على خلفية داكنة.

خلط الألوان

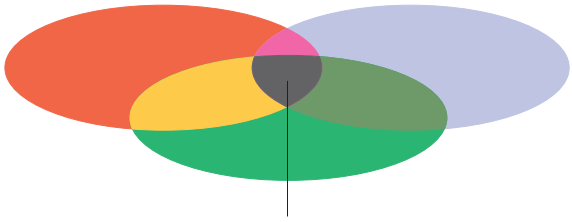
نحصل على الضوء الأبيض وظلال ألوان أخرى عديدة بخلط ثلاثة ألوان ضوء **أولية**: **الأحمر**، **والأزرق**، **والأخضر**. ويبين شكل 1-32 تأثيرات خلط ثلاثة ألوان أولية لتكوين **ألوان ثانوية** مثل **البنفسجي**، **والأصفر**، **والنيلي**.



شكل 1-32
خلط ألوان أولية

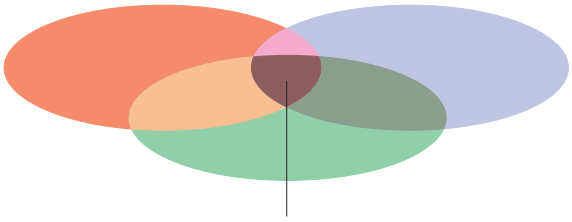
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ونحصل على الألوان الأخرى مثل البني، والرمادي، والبرتقالي بخلط نسب مناسبة من الألوان الأولية كما هو مبين فيما يلي :

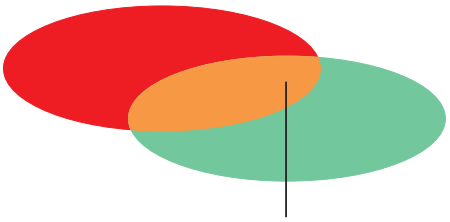


شكل 1-33
خلط الألوان الأولية بنسب مختلفة

رمادي = 75% أحمر + 75% أخضر + 23% أزرق



بني =56% أحمر + 44% أخضر + 23% أزرق

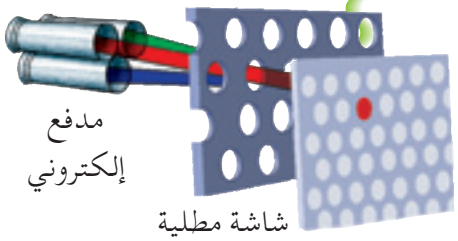


برتقالي = 100% أحمر + 50% أخضر

ونستطيع رؤية الألوان المختلفة لجسم ما لانعكاس المكونات اللونية للضوء الأبيض من الجسم إلى أعيننا . فتبدو على سبيل المثال الزهرة حمراء تحت الضوء الأبيض لأنها تعكس فقط مكون اللون الأحمر إلى داخل أعيننا، وتمتص بقية الألوان . هل تعرف اللون الذي ستبدو عليه زهرة حمراء تحت إضاءة زرقاء؟

هل تعلم؟

أن الصور الملونة التي تراها على شاشة جهاز الإذاعة المرئية هي نتيجة للضوء المنبعث من ثلاثة أنواع من الطبقات الفوسفورية . تشع هذه الطبقات ضوءًا أحمر وأزرق وأخضر عند قذفها بالإلكترونات التي تخرج من مدفع إلكتروني عند مؤخرة جهاز الإذاعة المرئية . ويولد اتحاد الألوان الأولية الثلاثة، بشدة استضاءة مختلفة الصور ذات الألوان المختلفة التي نراها على شاشة الجهاز .



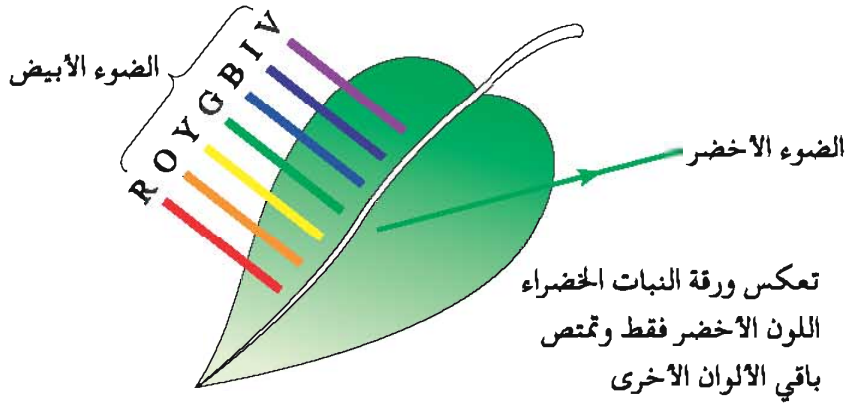
شكل 1-34
زهرة حمراء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

تبدو أوراق النباتات تحت الضوء الأبيض خضراء لأنها تعكس ضوءًا أخضر إلى أعيننا. كيف ستبدو ورقة النبات الخضراء في الإضاءة

أ- الحمراء ب- الزرقاء جـ- الصفراء؟



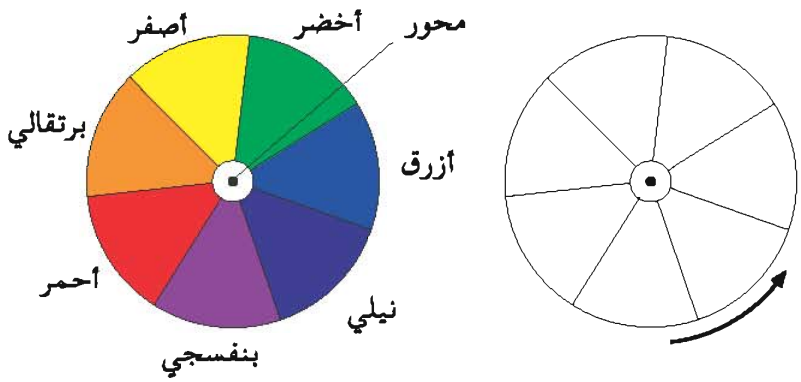
هل تعلم؟

ان طابعات منفث الحبر تستخدم ثلاث خزائن ألوان أساسية. وتتولد الصور الملونة ببخ المزيج الصحيح من الحبر مختلف الألوان على ورقة منبسطة. وقد يكون للطابعات الأغلى ثمنًا عدد أكبر من خزائن الألوان لتعطي صورًا ذات ألوان أفضل.

جرب هذا!

تجربة قرص نيوتن

تناول قطعة من الكرتون الأبيض، وقص قرصًا دائريًا قطره 10سم. قسم القرص إلى سبعة أقسام (قطاعات دائرة) متساوية. ثم لون كلاً من تلك القطاعات على النحو التالي: أحمر، وبرتقالي، وأصفر، وأخضر، وأزرق، ونيلي، وبنفسجي، ثم اثقب مركز القرص ثقبًا ضيقًا ومرر خلاله عصا دقيقة. أدر القرص وارصد الألوان. يمكنك أيضًا تلوين نصف القرص باللون الأحمر والنصف الآخر باللون الأزرق، ثم جرب اتحادات ألوان مختلفة، وسجل مشاهداتك في جدول.



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

- الضوء موجة كهرومغناطيسية تنتقل بسرعة كبيرة جدًّا قدرها 3×10^8 م ث$^{-1}$.
- يسمى الانعكاس من الأسطح الملساء واللامعة انعكاسًا منتظمًا، حيث ينعكس الضوء في اتجاه واحد فقط.
- يسمى الانعكاس من الأسطح الخشنة انعكاسًا انتشاريًّا، حيث ينعكس الضوء في اتجاهات مختلفة بطريقة انتشارية.
- تعطي المرآة المستوية صورة تقديرية، مقلوبة جانبيًّا، غير مشوهة وعلى مسافة عمودية خلف المرآة مساوية لمسافة الجسم أمام المرآة.
- يكون مجال رؤية المرآة المحدبة أوسع مقارنة بالمرآة المستوية.
- تعطي المرآة المحدبة صورة تقديرية، ومصغرة، ومقلوبة جانبيًّا، ومشوهة.
- تعطي المرآة المقعرة صورة تقديرية، ومكبرة، ومقلوبة جانبيًّا عندما يكون الجسم قريبًا منها.
- تعطي المرآة المقعرة صورة حقيقية، ومقلوبة عندما يكون الجسم بعيدًا عنها.
- الانكسار انحناء الضوء نتيجة لتغير سرعته عند انتقاله من وسط شفاف إلى آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.
- يبدو الجسم الموضوع في الماء على عمق أقل من العمق الفعلي نتيجة انكسار الضوء.
- يسبب انكسار شعاع الضوء الأبيض المار إلى داخل المنشور الزجاجي والخارج منه تشتت الضوء الأبيض إلى مكوناته اللونية السبعة: أحمر، وبرتقالي، وأصفر، وأخضر، وأزرق، ونيلي، وبنفسجي.
- يبدو أي جسم بلون معين لأنه يعكس هذا المكون اللوني من الضوء الأبيض، ويمتص المكونات الأخرى.
- الألوان الأولية الثلاثة للضوء هي الأحمر، والأزرق، والأخضر. ويمكن خلطها بنسب ملائمة لتكوين درجات مختلفة من الألوان.

أحمر + أخضر = أصفر
أزرق + أخضر = نيلي
أحمر + أزرق = بنفسجي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم

الضوء

موجة كهرومغناطيسية تنتقل بسرعة 3×10^{8} م ث$^{-1}$

ينكسر عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط آخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية نتيجة لتغير سرعته

ينعكس

انعكاسًا منتظمًا من الأسطح الناعمة واللامعة ليُكوِّن صورة

ومن أمثلته: المرايا المستوية والكرية، والأسطح الفلزية المصقولة للغاية، وأسطح بعض السوائل

تعطي المرايا المحدبة والمستوية فقط صورًا تقديرية ومقلوبة جانبيًّا.
تعطي المرايا المقعرة صورًا حقيقية ومقلوبة للأجسام البعيدة، وصورًا مكبرة وتقديرية للأجسام القريبة.

انعكاسًا انتشاريًّا ومشتتًا من الأسطح الخشنة من دون تكوين صورة

ومن أمثلته: الورق، والقماش، والحوائط الخرسانية، والأرضيات

ينكسر الضوء الذي يدخل من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكثر كثافة ضوئية نحو العمودي على السطح.
ينكسر الضوء الذي يدخل من وسط أكثر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية مبتعدًا عن العمودي على السطح.

تبدو حمامات السباحة وأحواض السمك أقل عمقًا نتيجة لانكسار الضوء.
وينكسر الضوء المنتقل من الماء إلى الهواء بعيدًا عن العمودي.

يستفاد من انكسار الضوء في عدسات العين اللاصقة لتصحيح عيوب البصر

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة للمراجعة

1- يعتبر كل مما يلي تطبيقًا لانعكاس الطاقة الضوئية ما عدا:
أ- مرايا الأمان في الأسواق التجارية.
ب- المشكال / منظار النماذج المتغيرة.
ج- منظار الأفق.
د- العدسة العينية اللاصقة.

2- أي مما يلي يعطي أفضل انعكاس منتظم لتكوين صورة؟
أ- لوح زجاجي مطلي من الخلف بالفضة.
ب- أرضية رخامية مصقولة للغاية.
ج- غلاية شاي لامعة من الفولاذ غير القابل للصدأ.
د- قطعة ورق لامعة تستخدم في طابعة منفث الحبر.

3- كل مما يلي من خواص الصورة التي تكونها المرآة المستوية ما عدا كونها:
أ- تقديرية.
ب- مقلوبة كليًّا.
ج- على نفس المسافة العمودية من المرآة مثل الجسم.
د- معتدلة.

4- الفرق الرئيس بين المرآة المستوية والمرآة المحدبة هو:
أ- المرآة المحدبة لها زاوية رؤية أكثر اتساعًا من المرآة المستوية.
ب- تعطي المرآة المحدبة صورة مقلوبة، بينما تعطي المرآة المستوية صورة معتدلة.
ج- تعطي المرآة المحدبة صورة حقيقية، بينما تعطي المرآة المستوية صورة تقديرية.
د- تُكوِّن المرآة المحدبة صورة أمام المرآة، بينما تُكوِّن المرآة المستوية صورة خلف المرآة.

5- عند وضع جسم ما بالقرب من مرآة مقعرة، فإن الصورة المتكونة تكون:
أ- تقديرية مصغرة.
ب- حقيقية مكبرة.
ج- مكبرة ومقلوبة جانبيًّا.
د- مقلوبة كليًّا.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

6- لماذا ينشطر الضوء الأبيض إلى ألوان مختلفة عند مروره خلال منشور زجاجي؟
أ- تزداد سرعة مكونات الضوء الأبيض بكميات مختلفة عند دخوله الوسط الزجاجي.
ب- تقل سرعة مكونات الضوء الأبيض بكميات مختلفة عند دخوله الوسط الزجاجي.
ج- تنعكس مكونات الضوء الأبيض المختلفة بكميات مختلفة.
د- يعمل المنشور الزجاجي كوسط مرشح للضوء.

7- مرشح اللون الأحمر _____.
أ- يمتص مكون الضوء الأحمر فقط عند مرور الضوء الأبيض خلاله.
ب- ينفذ مكون الضوء الأحمر فقط عند مرور الضوء الأبيض خلاله.
ج- يزيد سطوع مكون الضوء الأحمر عند مرور الضوء الأبيض خلاله.
د- يقلل سطوع مكون الضوء الأحمر عند مرور الضوء الأبيض خلاله.

8- أي من الألوان التالية لا يعتبر لونًا أوليًّا؟
أ- أحمر ب- أخضر
جـ- أزرق د- أزرق نيلي

9- أي من الألوان التالية يتكون عند خلط اللونين الأزرق والأحمر؟
أ- أحمر بنفسجي ب- أصفر
جـ- أزرق نيلي د- برتقالي

10- أي من الألوان التالية يتكون عند خلط اللونين الأحمر والأخضر؟
أ- البرتقالي ب- الأصفر
جـ- الأزرق النيلي د- البني

11- قارن بين المرايا المستوية، والمحدبة، والمقعرة من حيث صفات الصور المتكونة بواسطتها.

12- اشرح المقصود بانكسار الضوء. ما سبب حدوث انكسار الضوء؟

13- اذكر اثنين من تطبيقات انكسار الضوء؟

14- ما سبب تشتت الضوء الأبيض إلى مكوناته؟ اذكر ألوان طيف اللون الأبيض.

15- كيف يبدو الجسم الأصفر عند سقوط ضوء أحمر عليه؟

16- يعكس جسم جميع ألوان الضوء. في أي لون سيبدو تحت الضوء الأبيض؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ركن التفكير

1– عند انتقال ضوء من الهواء إلى الماء، يحدث انعكاس وانكسار. قارن الاختلافات بين العمليتين؟ ماذا تقول عن مجموع طاقتي الضوء المنعكس، والضوء المنكسر؟ ما قانون حفظ الطاقة الذي يمكن تطبيقه في هذا الموقف؟

مقارنة تحليل

2– لن تتمكن من رؤية الأشياء التي حولك بوضوح عند الغوص في حوض سباحة دون ارتداء نظارة واقية. ما السبب من وجهة نظرك؟

مقارنة تحليل

3– المرايا المحدبة لها مجال رؤية أوسع مقارنة بالمرايا المستوية. فسر ذلك.

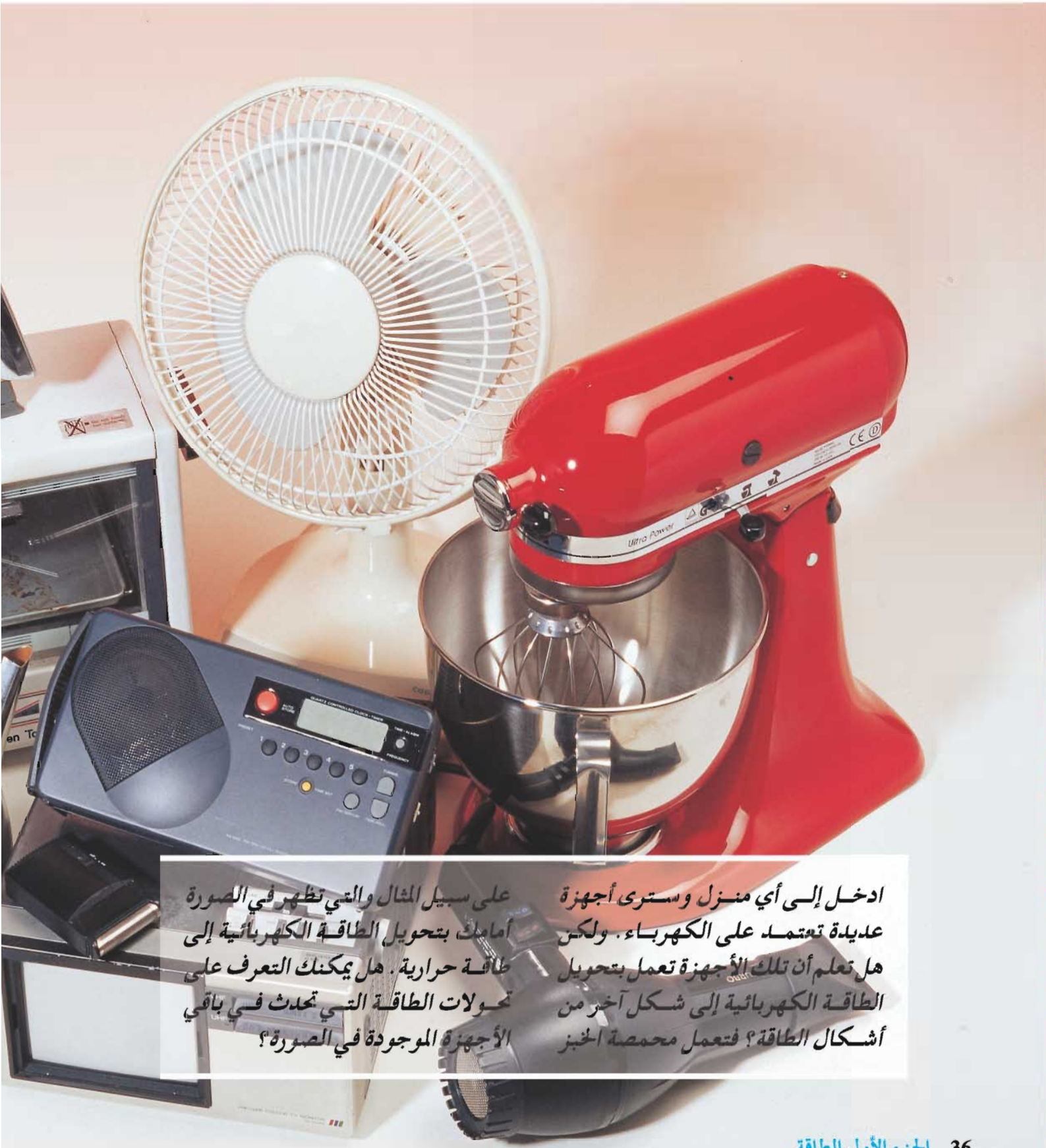
تحليل تطبيق

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل 2

الكهرباء

Electricity



ادخل إلى أي منزل وسترى أجهزة عديدة تعتمد على الكهرباء. ولكن هل تعلم أن تلك الأجهزة تعمل بتحويل الطاقة الكهربائية إلى شكل آخر من أشكال الطاقة؟ فتعمل محمصة الخبز على سبيل المثال والتي تظهر في الصورة أمامك بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية. هل يمكنك التعرف على تحولات الطاقة التي تحدث في باقي الأجهزة الموجودة في الصورة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أهداف التعلم

سوف تتعلم في هذا الفصل أن :

- تصف نوعيًّا التأثيرات الكيميائية، والحرارية، والمغناطيسية لسريان التيار الكهربائي، وتذكر بعض تطبيقات هذه التأثيرات.
- تشرح معنى شدة التيار الكهربائي، وفرق الجهد، والمقاومة الكهربائية، وتذكر وحدات قياسها.
- تتعرف، وتستخدم رموز الدوائر الكهربائية لتمثل المصادر الكهربائية، والمفاتيح الكهربائية، والمصابيح الكهربائية، والمقاومات، والفولتميترات، والأميترات في مخططات الدوائر الكهربائية.
- تذكر أنه يمكن تغيير مقاومة الدائرة الكهربائية بترتيب المقاومات على التوالي، أو على التوازي.
- تستقصي، وتفهم تأثير تغيير المقاومة على التيار في دائرة.
- تشرح المقصود بالقدرة الكهربائية، وتذكر وحدة قياسها.
- تفسر تقديرات القدرة على الأجهزة الكهربائية، وتحسب تكلفة استعمال الأجهزة الكهربائية باستخدام الكيلووات.ساعة كوحدة قياس استهلاك الطاقة الكهربائية.
- تعدد المخاطر المختلفة المرتبطة باستخدام الكهرباء.
- تتخذ احتياطات الأمان المختلفة عند استخدامك للأجهزة الكهربائية.
- تقدر الحاجة إلى تقليل فقد الطاقة الكهربائية.

الفصل في لمحة

2–1	الطاقة الكهربائية	38
2–2	تأثيرات الكهرباء	38
2–3	شدة التيار الكهربائي، وفرق الجهد، والمقاومة الكهربائية	43
2–4	سريان التيار، والمقاومة	50
2–5	القدرة الكهربائية، ووحدة قياسها	52
2–6	استهلاك الكهرباء في المنزل	53
2–7	تكلفة استهلاك الطاقة الكهربائية	54
2–8	أخطار الكهرباء	56
2–9	احتياطات الأمان عند استخدام الكهرباء	58
2–10	حفظ الطاقة	60
	ملخص	62
	خريطة مفاهيم	63
	أسئلة للمراجعة	63
	ركن التفكير	66

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-2 الطاقة الكهربائية Electrical Energy

يُحْدِثُ سريان الشحنات الكهربائية، أو التيار الكهربائي، طاقة كهربائية. وتعتبر الطاقة الكهربائية من أهم مصادر الطاقة في العالم الحديث بحيث يصعب تخيل الحياة من دونها. وتستخدم الطاقة الكهربائية في كل مكان تقريبًا: في المنازل، والمكاتب، ومراكز التسوق، والمصانع. وقد يوجد في المنزل الحديث العديد من الأجهزة الكهربائية مثل الحاسبات، وأجهزة الإذاعة المرئية، ومسجلات التسجيل المرئي، وغيرها من الأجهزة التي تحتاج إلى الكهرباء لتشغيلها.

هل تعلم؟

أنه قرب نهاية القرن التاسع عشر، استنتج العالم ثومسون من استقصاءاته أن الكهرباء تتكون من سريان جسيمات سالبة الشحنة دقيقة تعرف بالإلكترونات. وتسري هذه الإلكترونات من الطرف السالب لمصدر الكهرباء إلى الطرف الموجب. ولقد اكتشف فيما بعد أن هذه الإلكترونات تكون جزءًا من الذرة، الوحدة الأساسية التي تُكون كل المواد.

2-2 تأثيرات الكهرباء Effects of Electricity

لسريان التيار الكهربائي ثلاثة تأثيرات:

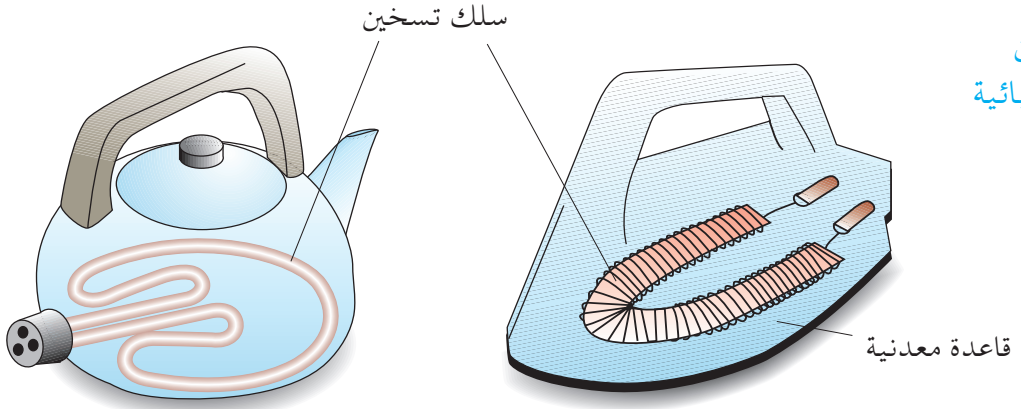
- تأثير حراري.
- تأثير كيميائي.
- تأثير مغناطيسي.

ويُستفاد من هذه التأثيرات في الأجهزة الكهربائية.

التأثير الحراري

عند سريان إلكترونات خلال سلك كهربائي تفقد جزءًا من طاقتها إلى الذرات التي في السلك. يزيد ذلك من سرعة اهتزاز الذرات، وتزداد نتيجة لذلك درجة حرارة السلك. ويستخدم هذا التأثير الحراري للتيار الكهربائي في العديد من الأغراض.

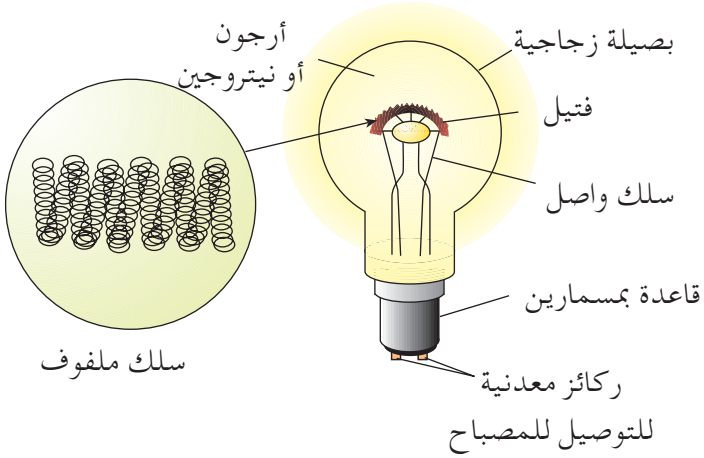
تحتوي الكثير من الأجهزة الكهربائية المنزلية على أسلاك تسخين. ويبين شكل 2-1 سلكي التسخين المستخدمين في غلاية شاي كهربائية ومكواة. عند مرور تيار كهربائي خلال سلك التسخين تتولد حرارة يمكن استخدامها لغلي الماء في الغلاية، أو لطهي الكعك في الفرن الكهربائي. وعند تشغيل مصباح إضاءة فإن التيار الكهربائي الذي يمر خلال فتيلة المصباح يجعلها تسخن لدرجة التوهج فتشع ضوءًا أبيض. تتحول الطاقة الكهربائية في جميع الأمثلة السابقة إلى طاقة حرارية.



شكل 2-1
سلكا التسخين في غلاية كهربائية ومكواة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل تعرف سبب استخدام التنجستين في صنع فتيل مصباح الإضاءة؟



شكل 2-2
مصباح إضاءة مبينًا
الفتيل الملفوف

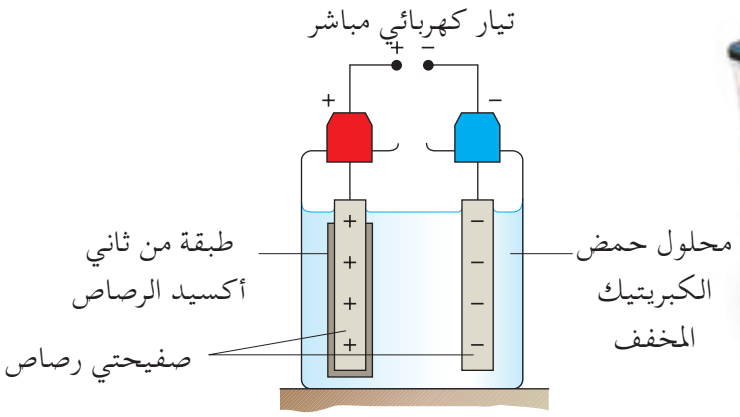
التأثير الكيميائي

تَذَكَّرْ أنه عند مرور التيار الكهربائي خلال ماء محمض، ينحل الماء إلى هيدروجين وأكسجين. ويدل ذلك على أن سريان الكهرباء يحدث تفاعلاً كيميائيًّا يحلل الماء.

وتسمح أيضًا العديد من السوائل الأخرى مثل الماء المالح، والخل، ومحلول كبريتات النحاس بمرور الكهرباء خلالها. وتسمى تلك السوائل **إلكتروليتات**. ويسمى التحلل الكيميائي للإلكتروليت بفعل تيار كهربائي **تحليلا كهربيًّا**. ويسمى السلكان أو الصفيحتان اللذان يمر خلالهما التيار الكهربائي ليدخل إلى ويخرج من الإلكتروليت **القطبين الكهربيين (إلكترودين)**. هل تعرف اسم الجهاز الذي يحتوي على قطبين كهربيين (إلكترودين)، وإلكتروليت؟

شكل 2-3
مركم حمض – رصاص
وكيفية شحنه

(أ) نضيدة سيارة هي مثال لمركم حمض – رصاص



(ب) مركم يتم شحنه

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ويبين شكل 2–3 (ب) مركمًا أثناء شحنه. يتكون المركم من إلكتروليت وإلكترودين. وتُحول الطاقة الكهربائية لتيار الشحن إلى طاقة كيميائية تخزن في المركم أثناء عملية الشحن. ويستخدم التحليل الكهربائي في العملية المسماة **بالطلاء الكهربائي**. يتسبب سريان التيار في هذه العملية في ترسيب طبقة فلز رقيقة على الجسم المراد طلاؤه. عند طلاء ملعقة على سبيل المثال بالفضة، تُوصل الملعقة بالقطب السالب للنضيدة، ثم تغمر في إلكتروليت يحتوي أيونات فضة.

افحص بعض المواد الشائعة المطلية بالكهرباء. هل تعلم مميزات الطلاء بالكهرباء؟

شكل 2–4
حمام طلاء كهربائي للسيارات

هل تعلم؟

أن النضائد التي يمكن إعادة شحنها تستخدم في الهواتف المحمولة، وآلات التصوير، والحاسبات المحمولة. تستفيد تلك النضائد من التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي أثناء الشحن. ويتسبب تيار الشحن في تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة كامنة كيميائية قابلة للتخزين تتحول مرة أخرى إلى طاقة كهربائية عند استخدام النضائد.

ب – غلاية شاي مزخرفة مطلية بالنحاس

أ– غلاية شاي مطلية بالكروم

شكل 2–5
أمثلة لأجسام مطلية بالكهرباء

يبين شكل 2–4 جسم سيارة أثناء رفعها من حمام طلاء كهربائي، طلي فيه مصادما السيارة بالكروم.

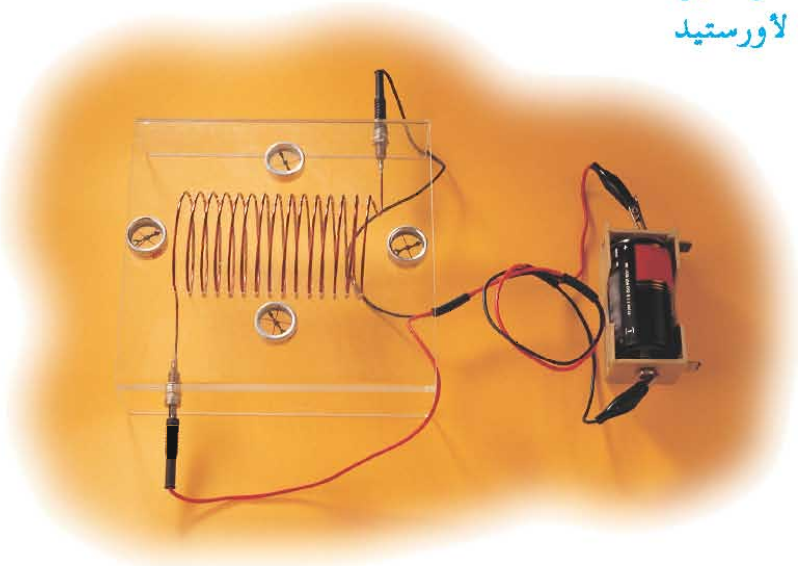
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تتطلب صناعة الموصلات نحاسًا نقيًّا، نحصل عليه تجاريًّا بالتحليل الكهربائي في أحواض كبيرة لمحلول يحتوي على مركب نحاس. اكتشف المزيد عن هذه العملية على شبكة المعلومات الدولية.

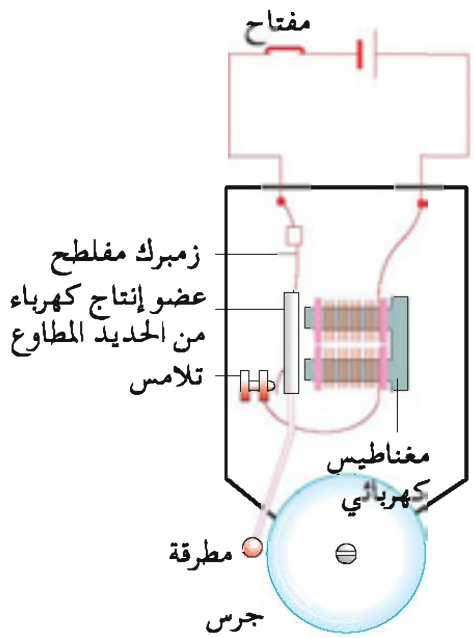
التأثير المغناطيسي

اكتشف أستاذ الفيزياء هانز كريستين أورستيد أنه عند مرور تيار خلال سلك ينشأ مجال مغناطيسي حوله فتنحرف إبرة البوصلة عند وضعها أسفل السلك. وتستخدم القوة المغناطيسية التي يولدها التيار الكهربائي في أجراس الأبواب، وسماعات الهواتف، والمغناطيس الكهربائي. يُستخدم التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي في جرس الباب الكهربائي المبين في شكل 2–7 لجذب المغناطيس الكهربائي إلى عضو إنتاج الكهرباء المصنوع من الحديد المطاوع. يتسبب ذلك في طرق المطرقة للجرس.

ويتولد عند صوان التكلم في سماعة الهاتف المبينة في شكل 2–8 تيار كهربائي متغير الشدة يُنقل إلى السماعة. ويتسبب التأثير المغناطيسي للتيار المتردد في تردد المغناطيس الكهربائي بين جذب وتنافر الغشاء الحديدي. ويُحدث تذبذب الغشاء أصواتًا تشبه الأصوات المتحدثة عند صوان التكلم.



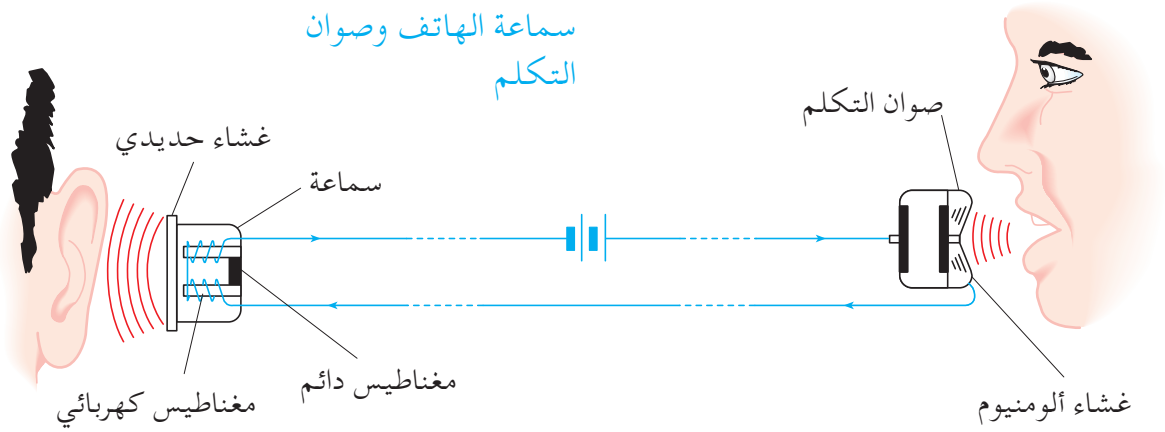
شكل 2–6
تجربة البوصلة لأورستيد



شكل 2–7
جرس باب كهربائي

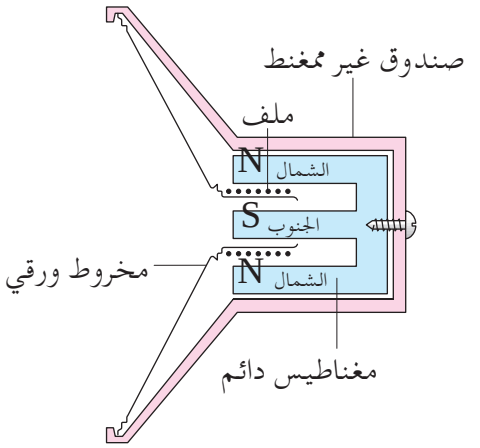
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 2-8
سماعة الهاتف وصوان التكلم



شكل 2-9
مغناطيس كهربائي ضخم يستخدم في ساحة خردة

شكل 2-10
مكبر صوت ذو ملف متحرك



عند سريان تيار خلال سلك في مجال مغناطيسي، تعمل قوة على السلك فتجعله يتحرك. ويُستفاد من هذا التأثير في المحركات الكهربائية ومكبرات الصوت. يمر في مكبر الصوت المبين في شكل 2–10 تيار متغير خلال الملف الموضوع في مجال مغناطيسي، مما يتسبب في تذبذب الملف الذي يجعل المخروط الورقي يتذبذب بدوره. وهكذا يتم إحداث صوتٍ عالٍ مشابه للصوت الأصلي.

وتتحول الطاقة الكهربائية في جميع هذه الأمثلة إلى طاقة حركية في أجزاء مختلفة من الأجهزة. يستخدم أيضًا التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي في أجهزة النقل العامة.

هل يمكنك إعطاء بعض الأمثلة لاستخدام التأثيرات المغناطيسية في النقل؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

هل يمكنك تحديد التأثير الناتج عن الكهرباء في كل من المواقف التالية؟

الموقف	التأثير الناتج
تشغيل مصباح جيب	
استخدام آلة حلاقة كهربائية	
استخدام موقد كهربائي لطهي الأرز	
شحن نضيدة آلة التصوير الرقمية	
تشغيل محرك السيارة باستخدام نضيدة السيارة	

3-2 شدة التيار الكهربائي، وفرق الجهد، والمقاومة الكهربائية

Current, Potential Difference and Resistance

تتوهج بعض مصابيح الإضاءة الكهربائية بوميض أسطع من غيرها، كما تستغرق بعض الغلايات الكهربائية وقتًا أقصر من غيرها لغلي كمية معينة من المياه. تدل هذه الأمثلة بوضوح على إمكانية استخدام الطاقة الكهربائية بمعدلات مختلفة في الأجهزة المختلفة.

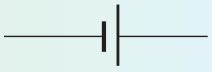
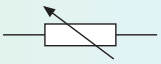
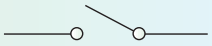
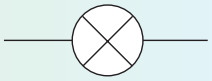
سوف ندرس في هذا الجزء بعض كميات القياس المرتبطة باستهلاك الكهرباء لفهم العوامل التي تحدد طريقة سريان التيار الكهربائي، وكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة.

الدوائر الكهربائية ورموز الدوائر

الدائرة الكهربائية تركيب يتضمن مصدر كهرباء، وأسلاك توصيل، ومفاتيح كهربائية، وأجهزة كملف تسخين أو مصباح. واستخدام الرموز القياسية لتمثيل الأصناف المتصلة في دائرة كهربائية يبسط من رسمها، ويقدم عرضًا أكثر تحديدًا لتوصيلات الدائرة الفعلية.

سوف تجري في دروسك العملية استقصاءات بسيطة تتضمن مكونات الدائرة المختلفة، وتفسر رسومات الدوائر الإيضاحية. ويبين الجدول التالي المكونات الكهربائية الشائعة ورموزها المناظرة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

المكون	رمز الدائرة	المكون	رمز الدائرة
عمود (خلية) كهربائي كيميائي		مقاومة ثابتة	
نضيدة		مقاومة متغيرة أو ريوستات	
مفتاح كهربائي		فولتميتر	
مفتاح كهربائي مزدوج		أميتر	
مصباح إضاءة كهربائي			

جدول 2-1 المكونات الكهربائية ورموزها المناظرة

شدة التيار الكهربائي(ت)

تذكر أن شدة التيار الكهربائي قياس لكمية الشحنة السارية في دائرة مغلقة كل وحدة زمن. وكلما زادت كمية الشحنة السارية خلال مقطع من الدائرة كل ثانية، كلما كان التيار أشد.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ووحدة قياس شدة التيار الكهربائي في النظام الدولي هي الأمبير. ويمكن قياس سريان التيار في الدائرة باستخدام جهاز يسمى **الأميتر**، يوجد منه نوعان: أميتر بمؤشر، وأميتر رقمي كما هو مبين في شكل 2–11.

هل تعلم؟

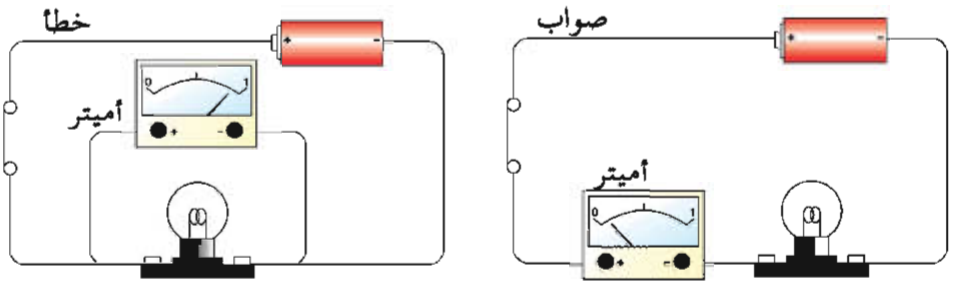
أن الأمبير الواحد يساوي سريان شحنة قدرها كولوم واحد كل ثانية. وللإلكترون شحنة قدرها 1.6×10^{-19} كولوم. والشحنة التي قدرها كولوم واحد تكافئ شحنة يحملها 6.25×10^{18} إلكترون.

(أ) أميتر بمؤشر

(ب) أميتر رقمي

شكل 2–11 نوعا أجهزة الأميتر

يجب توصيل الأميتر في أي دائرة بطريقة صحيحة لقياس شدة التيار الكهربائي. ويتم دائمًا توصيل الأميتر على التوالي في الدائرة. ويبين شكل 2–12 (أ) الطريقة الصحيحة لتوصيل أميتر في دائرة.



(أ) توصيل صائب للأميتر في الدائرة

(ب) توصيل خاطئ للأميتر في الدائرة

شكل 2–12 كيفية توصيل أميتر في الدائرة

اختبر معلوماتك

يستخدم المليمتر (مم) لقياس الطول، وهو وحدة تمثل واحد من الألف من المتر (م). ويستخدم في قياس التيار المللي أمبير، والميكرو أمبير كوحدات أصغر للأمبير. ما قيمة المللي أمبير، والميكرو أمبير مقارنة بالأمبير؟

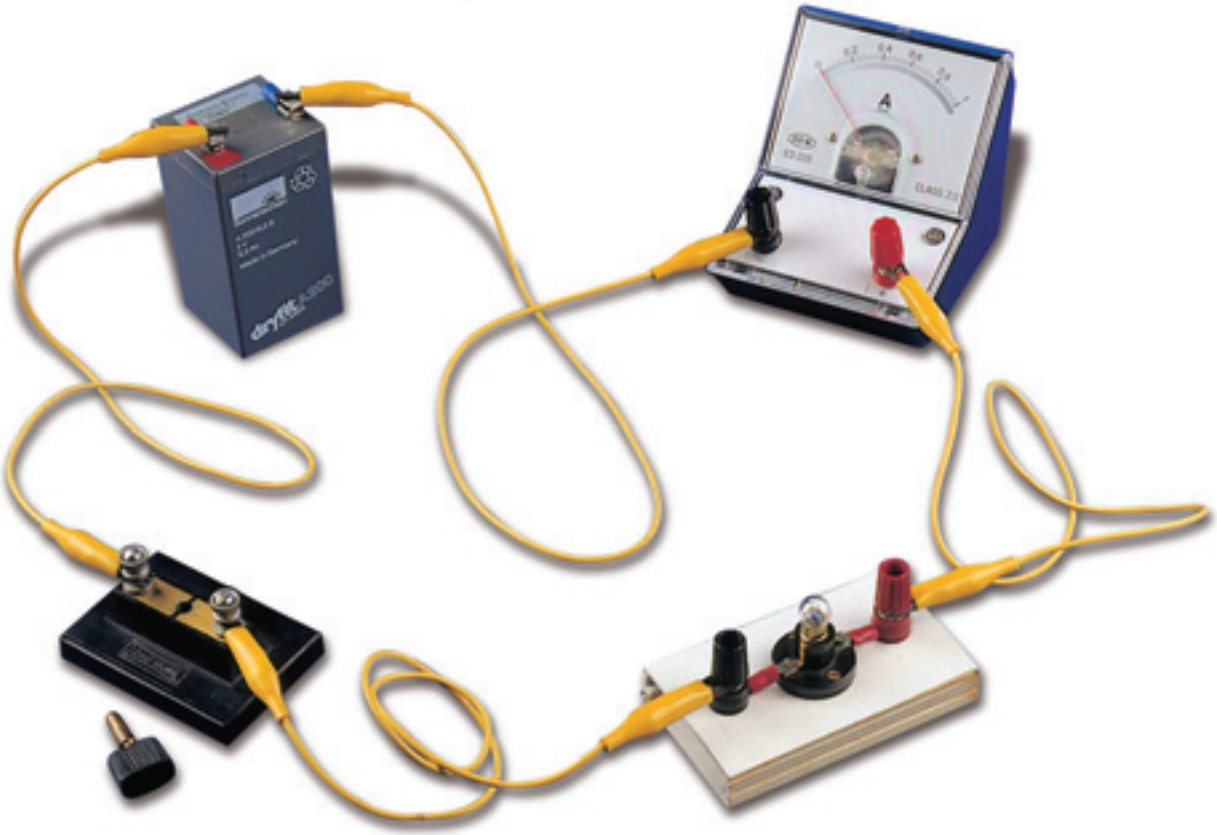
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

فرق الجهد (ج)

تسري شحنات كهربائية في الدائرة الكهربائية. لكن ما الذي يجعلها تسري؟ تماثل حركة أو سريان الشحنات الكهربائية خلال سلك ما تدفق الماء خلال أي أنبوب. يتدفق الماء من أحد طرفي الأنبوب إلى الطرف الآخر نتيجة اختلاف في الارتفاع – من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى. وتسري بالمثل الشحنات الكهربائية نتيجة لاختلاف في «المستوى الكهربائي» بين نقطتين في دائرة. ويعرف هذا المستوى الكهربائي **بفرق الجهد** أو **الفولتية**.

شكل 2-13
تكون الخلية الكيميائية الموصلة في هذه الدائرة فرق جهد عند غلق الدائرة مما يتسبب في سريان الشحنات

ويمكن أن تهيئ نضيدة متصلة بدائرة مغلقة فرق الجهد اللازم لدفع الشحنات الكهربائية في الدائرة. وتحمل الشحنات المدفوعة طاقة معها، مصدرها الطاقة الكيميائية المخزنة في النضيدة. ووحدة قياس فرق الجهد الكهربائي هي الفولت. وتشمل وحدات القياس الأصغر المللي فولت، والميكرو فولت.



وفرق الجهد الكهربائي، أو الفولتية قياس لكمية الطاقة الكهربائية المتولدة لكل وحدة شحنة سارية. يكون للأعمدة الكهربائية (الخلايا) الكيميائية المختلفة فروق جهد مختلفة، كما أنها تولد كميات مختلفة من الطاقة الكهربائية لكل وحدة شحنة سارية. ويدفع أي مصدر له فرق جهد أعلى تيارًا أشد في أي دائرة معينة. وينتج عن ذلك إمداد أكبر من الطاقة الكهربائية.

ويمكن قياس فرق الجهد عبر مكونات دائرة باستخدام **فولتميتر**. ومثل الأميتر، يوجد نوعان من الفولتميتر: فولتميتر بمؤشر، وفولتميتر رقمي. ويبين شكل 2–14 نوعي الفولتميتر.

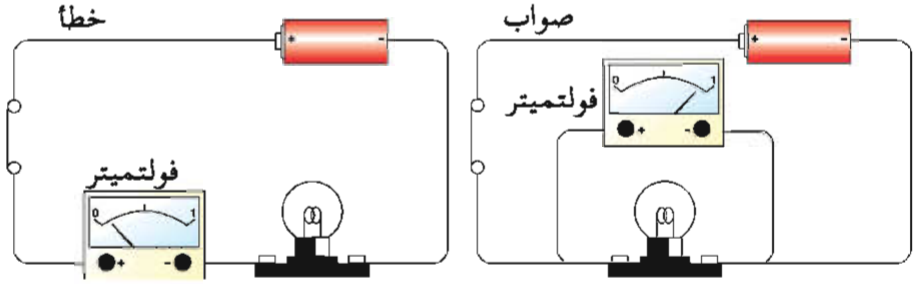
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(أ) فولتميتر بمؤشر

(ب) فولتميتر رقمي

شكل 2-14 نوعا الفولتميتر

يجب كما مع الأميتر توصيل الفولتميتر توصيلاً صحيحًا في أي دائرة كهربائية لقياس فرق الجهد. يجب توصيل الفولتميتر على التوازي عبر أحد مكونات الدائرة. ويبين شكل 2-15(أ) الطريقة الصحيحة لتوصيل فولتميتر في دائرة.



(أ) توصيل صائب للفولتميتر في الدائرة (ب) توصيل خاطئ للفولتميتر في الدائرة

شكل 2-15
كيفية توصيل
فولتميتر في الدائرة

هل تعلم؟

أننا نستخدم مصطلح القوة الدافعة الكهربائية (ق.د.ك) لوصف فرق الجهد لعمود كهربائي كيميائي. وتقيس هذه القيمة الطاقة الكهربائية الكلية التي يمدها العمود لكل وحدة شحنة كهربائية تسري في الدائرة.

اختبر معلوماتك

1- افحص عمودًا كهربيًّا جافًّا (خلية جافة عادية) من الحجم الصغير. ما فرق الجهد الذي يولده هذا العمود عند توصيله في دائرة كهربائية؟

2- إذا أعطيت عدة أعمدة (خلايا) جافة، ومصباح إضاءة مناسبًا، كيف توصل هذه الأعمدة الجافة في دائرة بحيث يتوهج مصباح الإضاءة بوميض أكبر؟ اشرح ذلك بدلالة فرق الجهد المهيأ، وتحولات الطاقة في الدائرة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

المقاومة الكهربائية

عند توصيل عمود كهربائي كيميائي (خلية كيميائية)، أو نضيدة بين طرفي موصل معطى، تعتمد شدة التيار المار على عاملين. العامل الأول هو فرق الجهد عبر طرفي الموصل، ويسمى العامل الآخر **مقاومة (م)**. إن مقاومة أي موصل هي قدرته على الحد من سريان التيار. وتسمح مقاومة أي مادة بتحويل بعض الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى من الطاقة مثل الحرارة. ولكل مكون في أي دائرة كمية مقاومة معينة.

وحدة قياس المقاومة هي الأوم (Ω)، ويمكن قياس مقاومة أي موصل باستخدام أوميتر رقمي، أو باستخدام طريقة غير مباشرة سندرسها فيما بعد.

تسمى المكونات الكهربائية التي تصنع خصيصًا لتوفر مقاومة ثابتة مقاومات. المقاومات الثابتة لها مقاومة ثابتة، وتستخدم بصفة رئيسة لتقليل التيار المار في دائرة ما، وقد تستخدم أيضًا لتحويل الطاقة الكهربائية إلى حرارة وضوء. يبين شكل 2–16 بعض أشكال المقاومات الثابتة.

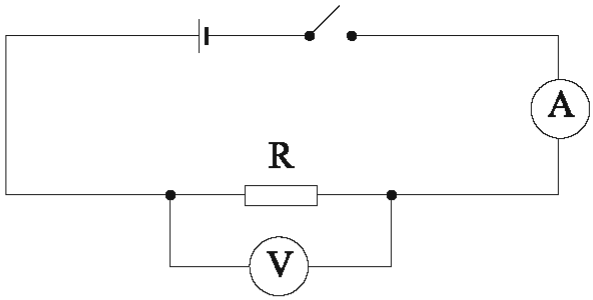
شكل 2-16
مقاومات كربون تجارية

شكل 2-17
قياس المقاومة باستخدام أوميتر

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

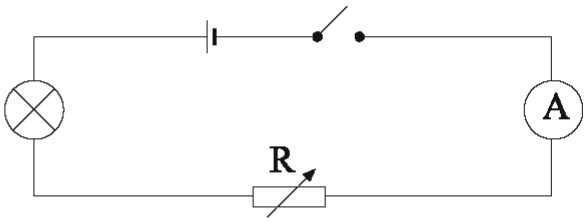
اختبر معلوماتك

1-



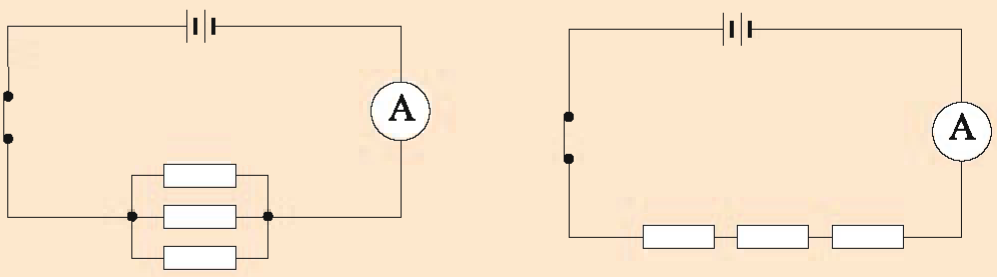
يمكن استخدام هذه الدائرة في تعيين قيمة مقاومة ثابتة R. تَعَرَّف على المكونات المستخدمة في الدائرة المبينة بالشكل.

2-



يمكن استخدام هذه الدائرة في دراسة تأثير تغيير المقاومة الكلية على توهج مصباح إضاءة صغير. حاول تعرف جميع مكونات الدائرة.

يمكن توصيل المقاومات على التوالي أو على التوازي. وتزيد المقاومات الموصلة على التوالي المقاومة الكلية للدائرة. وتقلل كل مقاومة تضاف على التوالي سريان التيار في الدائرة.



(أ) مقاومات متصلة على التوالي

(ب) مقاومات متصلة على التوازي

شكل 2-18
توصيل المقاومات في الدائرة

تقل في الدوائر التي تحتوي مقاومات موصلة على التوازي المقاومة الكلية في الدائرة كلما أضيفت مقاومات أكثر.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

تم إمدادك بعمودين جافين، ومصباح إضاءة، ومفتاح، وأميتر، وفولتميتر، وبعض أسلاك التوصيل. مستخدمًا الجهاز المقدم إليك ارسم رسمًا توضيحيًّا لدائرة كهربائية تسمح لك باستقصاء تأثير فرق الجهد عبر مصباح ما، وشدة التيار المار خلاله على توهج المصباح.

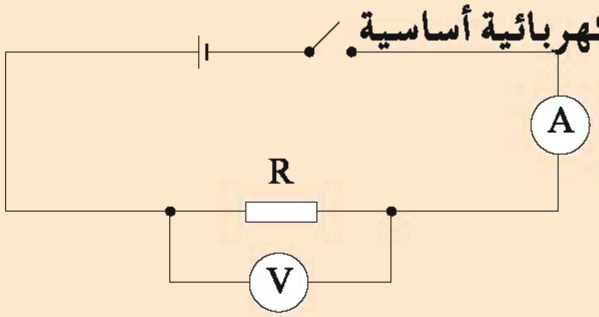
4-2 سريان التيار والمقاومة Current Flow and Resistance

سوف نتناول الآن بالدراسة كيفية تأثر شدة التيار الكهربائي في أي دائرة بمقاومات ذات مقاومة مختلفة. يمكن فعل ذلك باستخدام الدائرة الآتية.

الجهاز

نضيدة 2 فولت، ومقاومات مختلفة القيم (مثل 1 أوم، 2 أوم، 3 أوم، ...إلخ)، ومفتاح، وفولتميتر، وأميتر، وبعض أسلاك التوصيل.

دائرة كهربائية أساسية



خطوات العمل

1- صل الدائرة كما هو مبين في الشكل السابق مستخدمًا مقاومة واحدة R، ولتكن قيمتها 1 أوم.
2- اقفل المفتاح، ثم سجل قراءتي كل من الفولتميتر والأميتر.
3- افتح المفتاح، واستبدل المقاومة 1 أوم بمقاومة أخرى قيمتها 2 أوم.
4- اقفل الدائرة، وسجل قراءتي كل من الأميتر والفولتميتر.
5- كرر الخطوتين (3) و (4) لكل المقاومات المتاحة. ثم سجل قراءاتك في الجدول الآتي:

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

قيمة المقاومة المستخدمة Ω	قراءة الفولتميتر ج (بالفولت)	قراءة الأميتر ت (بالأمبير)	نسبة ج/ت
1			
2			
3			
4			
5			

المشاهدات والاستنتاجات

من قراءاتك المسجلة في الجدول السابق، ستلاحظ ما يلي:

- عند ازدياد قيمة المقاومة، تقل قيمة شدة التيار المسجلة عن طريق الأميتر.
- تتساوى نسبة قراءة الفولتميتر إلى قراءة الأميتر مع قيمة المقاومة المستخدمة في الدائرة.

نستنتج من المشاهدات السابقة أنه يمكن تعريف مقاومة موصل م كنسبة فرق الجهد ج عبرها إلى شدة التيار (ت) المار خلالها.

$$\text{م} = \frac{\text{ج}}{\text{ت}} \qquad \text{المقاومة م} = \frac{\text{فرق الجهد (ج)}}{\text{شدة التيار (ت)}}$$

إذا سُلط فرق جهد 1 فولت عبر موصل، وكانت شدة التيار الناتج 1 أمبير، فيقال أن للموصل مقاومة 1 أوم. وبالمثل إذا كانت مقاومة الموصل 2 أوم، فإنه يحتاج فرق جهد 2 فولت لكي يمر خلاله تيار شدته 1 أمبير. وبدلاً من استخدام أوميتر رقمي، يمكنك حساب مقاومة أي موصل بقياس فرق الجهد عبره، وشدة التيار المار خلاله عند توصيله بنضيدة. لاحظ أنه يمكن استخدام مقاومة متغيرة مثل الريوستات محل المقاومات الثابتة.

اختبر معلوماتك

أكمل الفراغات في الجدول الآتي:

الموصل	فرق الجهد ج (بالفولت)	التيار الساري (ت) في الموصل (بالأمبير)	قيمة المقاومة (م) للموصل (Ω)
أ	1.5	0.25	
ب	3.0		2.1
جـ		0.60	6.0

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-5 القدرة الكهربائية ووحدة قياسها

Electrical Power and Its Unit

تحول كل من الغلاية الكهربائية، ومحمصة الخبز الكهربائية، الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، ولكن نقول أن الغلاية تستخدم قدرة أكثر من المحمصة. وذلك لتحويل الغلاية طاقة كهربائية أكثر كل ثانية مقارنة بمحمصة الخبز.

القدرة الكهربائية من ثم قياس لمعدل استهلاك الطاقة الكهربائية، أو تحويلها إلى أشكال طاقة أخرى كل وحدة زمن. ويتوقف معدل استهلاك الطاقة الكهربائية، أو تحويلها إلى صور أخرى على نوع الجهاز.

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الطاقة المستخدمة}}{\text{الزمن}}$$

وحدة القدرة في نظام الوحدات الدولي هي الوات، أو جول / ثانية ($\frac{\text{جول}}{\text{ثانية}}$). بمعنى،

1 وات =1 جول / ثانية.

إذن يحول مصباح إضاءة 100 وات طاقة كهربائية إلى حرارة وطاقة ضوئية بمعدل 100 جول / ثانية.

شكل 2-19
مصابيح بأحجام وقدرات مختلفة

مثال

يستهلك كشاف إضاءة ذو قدرة 200 وات طاقة كهربائية بمعدل 200 جول / ثانية. فإذا تم تشغيل كشاف الإضاءة لمدة دقيقة واحدة، يمكن حساب كمية الطاقة الكهربائية الكلية المستخدمة كالتالي:

الطاقة المستخدمة = القدرة × الزمن

$= 200 \times 60$

$= 12000$ جول

يستهلك كشاف إضاءة 200 وات خمسة أضعاف طاقة مقارنة بمصباح فلورية 40 وات. هل يمكنك إثبات صحة ذلك رياضيًّا؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 2-20
القدرة المقدرة لمكواة كهربائية

اختبر معلوماتك

1- قدرة غلاية كهربائية 3 كيلووات (3000 وات) . إذا استغرقت 13 دقيقة لتغلي حجمًا معلومًا من الماء، ما كمية الطاقة الكهربائية التي تم استهلاكها في هذه العملية؟
ما المدة التي تستغرقها غلاية ذات قدرة 2 كيلو وات لغلي نفس الحجم من الماء؟

2- كون قائمة بالأجهزة الكهربائية الشائعة في منزلك، وأوجد القدرة الكهربائية التي تستخدمها كل منها . يمكنك الرجوع إلى أدلة الاستخدام للتحقق من مواصفات القدرة الكهربائية لتلك الأجهزة . كيف يمكنك المساعدة في تقليل فقد الطاقة الكهربائية؟

6-2 استهلاك الكهرباء في المنزل
Household Electricity Consumption

هل شاهدت عداد مرفق الكهرباء؟ يوجد عادة خارج المنزل، ويبين شكل 2-21 شكل عداد الكهرباء المستخدم . يسجل العداد الكمية الكلية للطاقة الكهربائية التي تستخدمها جميع الأجهزة الكهربائية الموجودة في منزل بالكيلووات . ساعة . ويساوي الكيلووات . ساعة الواحد كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة بمعدل كيلو وات (1000 وات) كل ساعة . وهي وحدة قياس مفيدة لحساب الطاقة الكلية المستخدمة خلال فترة زمنية طويلة، شهر على سبيل المثال .

شكل 2-21
عداد مرفق الكهرباء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

مثال :

إذا شُغل مصباح فلوري قدرته 40 وات لمدة خمس ساعات يوميًّا، ما الطاقة الكلية المستهلكة خلال شهر – 30 يومًا؟ عبر عن إجابتك بالكيلووات . ساعة .

الحل

الكيلووات = 1000 وات .

$$\text{40 وات قدرة} = \frac{40}{1000}$$

= 0.04 كيلووات .

كمية الطاقة المستخدمة في اليوم الواحد = القدرة X الزمن

= 0.04 X 5 ساعات

= 0.2 كيلووات . ساعة

الطاقة الكلية المستخدمة في 30 يومًا = 0.2 X 30

= 6 كيلووات . ساعة

هل تعلم؟

أنه يمكن التعبير عن واحد كيلووات . ساعة بدلالة جول كما يلي: 1 كيلووات . ساعة = 1000 وات X 1 ساعة

$$= \frac{1000 \text{ جول}}{1 \text{ ثانية}} \times 60 \times 60$$

ث = 3 600 000 جول

اختبر معلوماتك

قدرة جهاز مرئي 200 وات . أوجد بناءً على استخدامه في منزلك، الكمية الكلية للطاقة الكهربائية بالكيلووات . ساعة التي يستهلكها في شهر (30 يومًا) .

7–2 تكلفة استهلاك الطاقة الكهربائية

The Cost of Using Electrical Energy

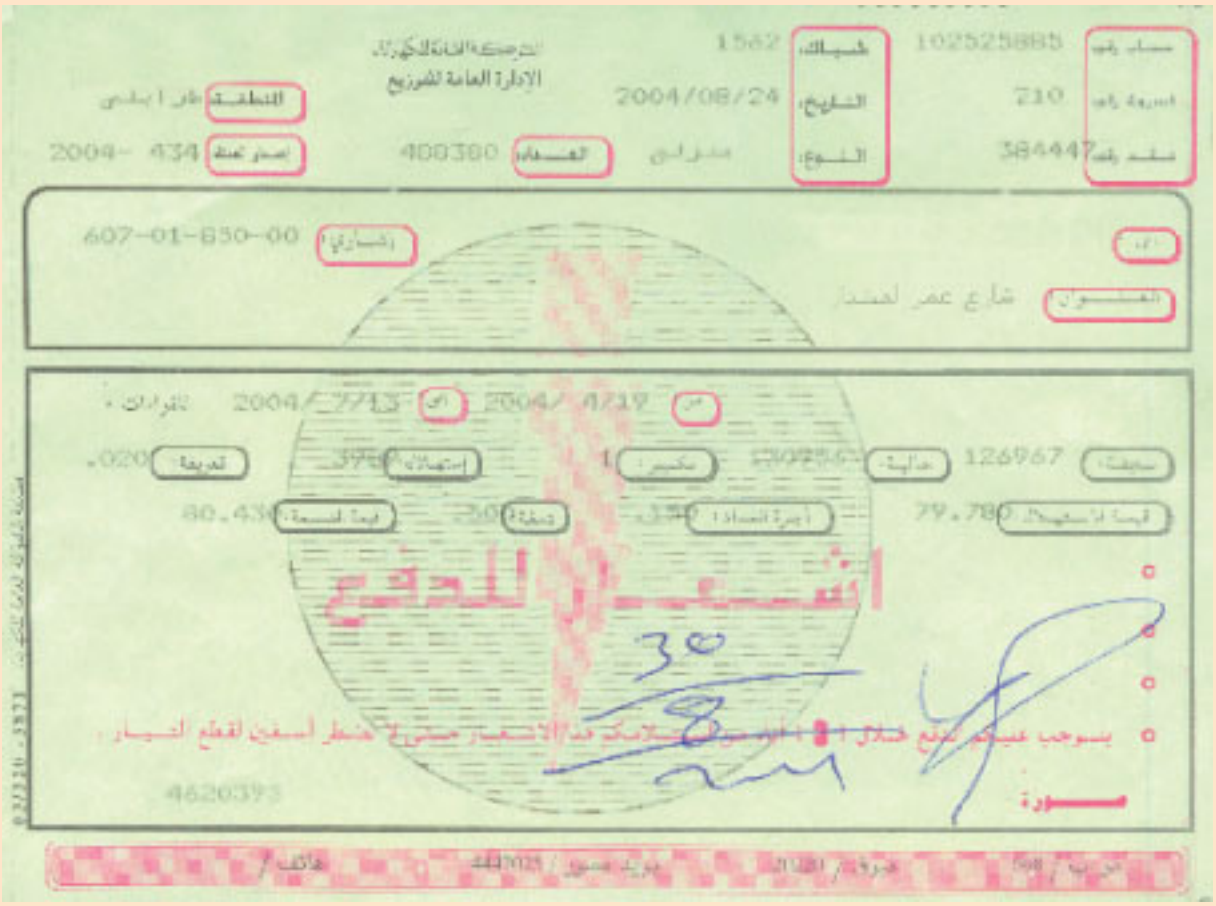
تُكَلِّف الطاقة الكهربائية أموالا، وتحتسب عادة تكلفتها الكلية بضرب عدد الكيلووات . ساعة المستخدمة في وحدة التكلفة لكل كيلووات . ساعة .

تعتمد تكلفة استخدام الكهرباء في ليبيا على كمية الكهرباء المستخدمة . فإذا زاد الاستخدام عن كمية معينة، تتم المطالبة برسم أعلى للكمية الزائدة؛ وذلك لتشجيع ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية .

افحص قسيمة سداد حديثة لاستهلاك الكهرباء في منزلك . ما معدل احتساب تكلفة الكهرباء؟ ما الكمية الكلية للطاقة الكهربائية بالكيلو وات . ساعة التي استهلكتها أسرتك هذا الشهر؟

يبين المثال التالي كيفية احتساب تكلفة استخدام جهاز تكييف هواء .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 2-22
قسيمة استهلاك
كهرباء في ليبيا

مثال

شُغل جهاز تكييف هواء قدرته 3 كيلووات لمدة 6 ساعات كل ليلة. ما التكلفة الكلية لاستخدامه لمدة شهر (30 يومًا) بمعدل 25 درهمًا لكل كيلووات.ساعة؟

الحل

الكمية الكلية للطاقة المستخدمة في ليلة واحدة = 3 كيلووات × 6 ساعات

= 18 كيلووات.ساعة

الطاقة الكلية المستخدمة في 30 يومًا = 18 كيلووات.ساعة × 30

= 540 كيلووات.ساعة

ومن ثم فإن التكلفة الكلية للاستخدام = 540 × 25 درهمًا

= 13.5 دينار

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

أكمل الجدول التالي بحساب الطاقة المستخدمة (بالكيلووات.ساعة) وتكلفتها لكل من الأجهزة.

الجهاز	القدرة المقدرة	الاستخدام اليومي	الطاقة الكلية المستخدمة بالكيلووات.ساعة (في اليوم)	التكلفة الكلية بسعر 25 درهمًا لكل كيلووات.ساعة
مصباح مائدة	30 وات	3 ساعات		
غلاية كهربائية	2 كيلووات	30 دقيقة		
ثلاجة	200 وات	24 ساعة		
غسالة	1.5 كيلووات	1 ساعة		
فرن ميكروويف	750 وات	20 دقيقة		
سخان ماء	2 كيلووات	1 ساعة و20 دقيقة		

1– أي من الأجهزة الكهربائية المذكورة يستهلك أكبر كمية طاقة في شهر؟

2– أي الأجهزة هو الأكثر كلفة في الاستخدام؟

(بافتراض أن الشهر الواحد يتكون من 30 يومًا)

8–2 أخطار الكهرباء Hazards of Electricity

الكهرباء تجعل حياتنا مريحة لدرجة ننسى معها أحيانًا أنها يمكنها القتل. ومع ذلك إذا كنت دقيق الملاحظة، سوف ترى لافتات تحذير مثل المبينة في شكل 2–23 والتي تظل تذكرنا بتلك الحقيقة.

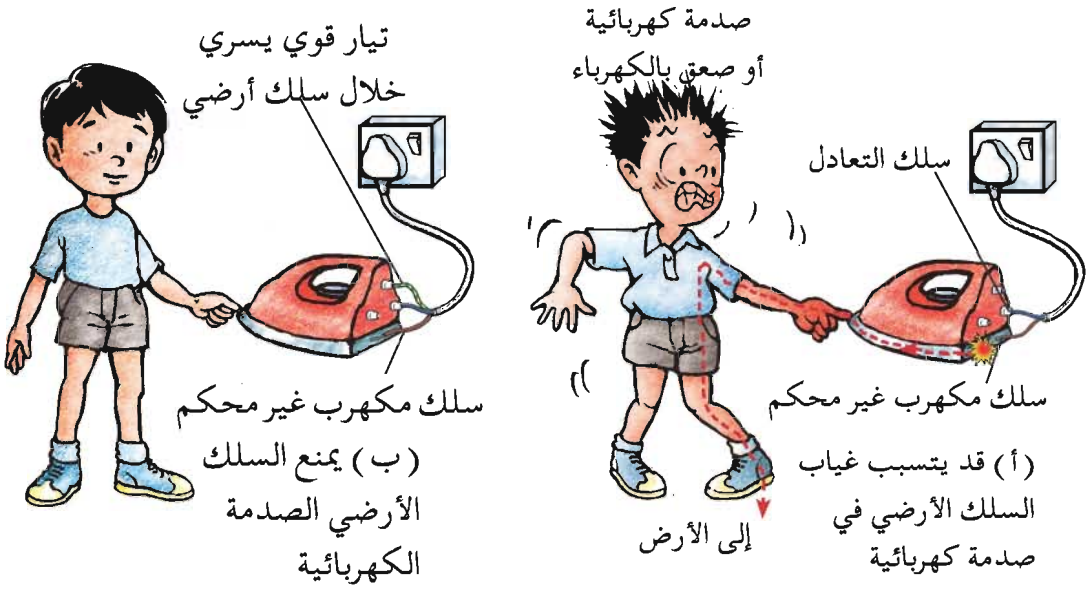
تنجم معظم المخاطر المتعلقة بالكهرباء من عدم الحذر عند استخدامنا لها. قد يعرضنا الإهمال لصدمات كهربائية، أو للصعق بالكهرباء، أو إلى حرائق.

شكل 2–23
لافتة تحذر من مخاطر الكهرباء

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الصعق بالكهرباء

الصعق بالكهرباء حادثة كهربائية يصاب فيها شخص أو يقتل لسريان تيار قوي خلال جسمه. ويمكن حدوث ذلك عند تلف عوازل الأسلاك، وملامسة الشخص للأسلاك المكشوفة المكهربة، فيسري التيار الكهربائي خلال جسمه مسببًا له صدمة كهربائية. ينشأ خطر محتمل آخر عند عدم توصيل السلك الأرضي لجهاز ما بطريقة سليمة. فعند ملامسة سلك مكهرب غير محكم الإطار المعدني لجهاز ما يصبح هذا الإطار مكهربًا. وإذا لمس الشخص الإطار المعدني للجهاز فيمكن أن يصعق عند سريان التيار خلاله بدلاً من مروره خلال السلك الأرضي كما هو مبين في شكل 2–24 (أ). لذلك يتوجب إجراء فحصوات دورية للأجهزة الكهربائية وصيانتها.



شكل 2–24
أسباب وموانع الصدمة الكهربائية

(أ) قد يتسبب غياب السلك الأرضي في صدمة كهربائية

(ب) يمنع السلك الأرضي الصدمة الكهربائية

الحرائق الكهربائية

تحذير بائعي الأسواق من مصائد الحرائق

يمكن أن يؤدي التركيب غير المناسب للأسلاك، وتقاطع أسلاك الثلاجات وغيرها من الأجهزة الكهربائية إلى اشتعال الحرائق خصوصًا إذا كان العازل المطاطي حول الأسلاك بالٍ. وعند ملامسة سلك مكشوف لسلك آخر، تحدث دائرة قصيرة (تماس) وتندلع النيران.

ويُنصح بتركيب الأسلاك بطريقة منظمة بدلاً من تدليتها فوق بعضها البعض، كما يُنصح باستخدام دعامات لتثبيت الأسلاك على الحوائط عند اللزوم.

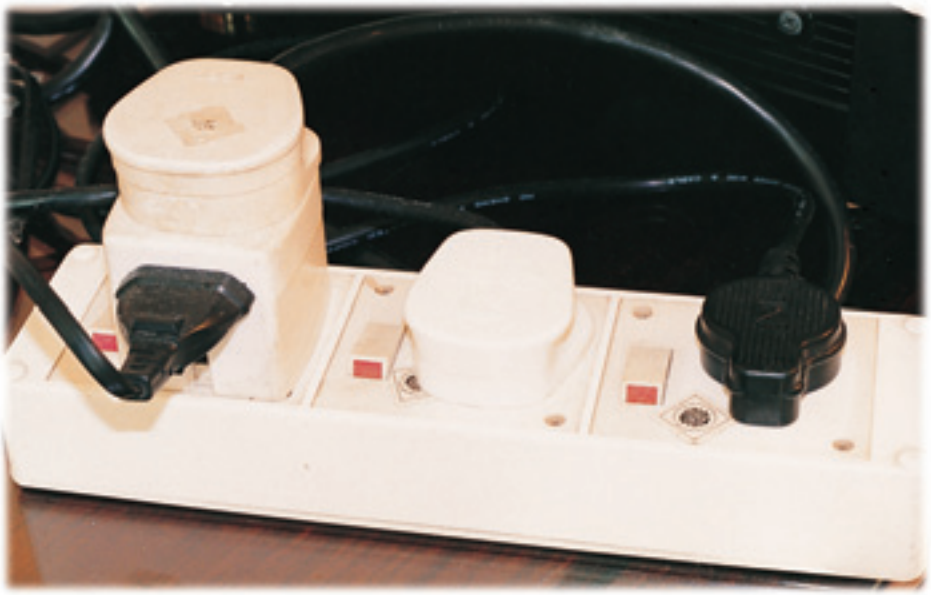
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل قرأت عناوين الصحف عن الحرائق التي تندلع أحيانًا في الأسواق؟ يبدأ في أغلب الأحيان مثل هذا الحريق لصدور شرر عن عيب كهربائي.

قد تنتج الحرائق الكهربائية بسبب دائرة قصيرة، أو تحميل زائد، أو ببساطة إهمال.

وتحدث **دائرة قصيرة** عند ملامسة السلك المكهرب لسلك التعادل، موفرًا مسارًا أقصر ذا مقاومة منخفضة لمرور تيار خلاله. قد يتسبب التيار الشديد المار خلال الأسلاك في زيادة سخونتها فيبدأ الحريق. وقد يشعل في بعض المواقف الشرر الكهربائي الصادر من دائرة قصيرة مواد قريبة قابلة للاشتعال فيبدأ الحريق.

عند توصيل أجهزة كهربائية أكثر من اللازم إلى نفس مقبس القدرة، تزداد حرارة الأسلاك بدرجة كبيرة. ويسمى هذا **تحميلا زائدًا**، وقد يؤدي إلى حرائق كهربائية. وقد يؤدي أيضًا الإهمال، مثل نسيان إيقاف تشغيل الغلاية أو المكواة الكهربائية، إلى اندلاع حريق كهربائي نتيجة التحميل الزائد على الأسلاك.



شكل 2-25
تحميل زائد لمقبس كهربائي

2-9 احتياطات الأمان عند استخدام الكهرباء

Safety Percautions in Using Electricity

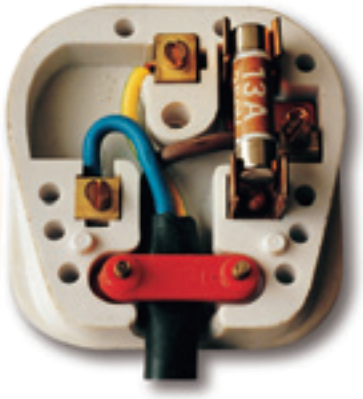
تخدمنا الكهرباء خدمة عظيمة، فلماذا ندعها تؤذينا؟ إن كل ما يجب فعله هو اتخاذ التدابير الوقائية التي تكفل الاستخدام الآمن للكهرباء بما يقلل أو يمنع الحوادث.

وفيما يلي بعض التدابير العامة التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند استخدام الكهرباء:

- يجب فحص الأجهزة والتوصيلات الكهربائية بصفة دورية بواسطة فني كهرباء مؤهل لكي نضمن صلاحية استخدام الأسلاك، والقوابس، والمقابس.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

- يجب استخدام منصهر بتقدير تيار صحيح لكل جهاز كهربائي .



(أ) منصهر في
قابس ثلاثي الأوتاد

(ب) أنواع مختلفة من المنصهرات

شكل 2-26
منصهرات مختلفة

- يجب التأكد من أن مفتاح قطع الدائرة المصغر ومفتاح قطع دائرة التسرب الأرضية يؤديان وظيفتهما على الوجه الأكمل .
- يجب عدم الإفراط في تحميل مقابس القدرة بتوصيل عدد كبير من الأجهزة إلى نفس المقبس .
- يجب ارتداء حذاء عازل مثل الأحذية المطاطية عند التعامل مع الكهرباء .
- لا تلمس الأجهزة الكهربائية، أو المقابس، أو المفاتيح بأيد مبتلة .
- لا تدخل أي شيء في المقابس الكهربائية أو الأجهزة .

هل تعلم؟

أن المنصهر هو قطعة سلك قصيرة ورفيعة تسخن وتنصهر عندما يكون التيار المار خلالها أعلى من تقدير المنصهر . وعند انصهار المنصهر نقول أنه « احترق » . وبالتالي تنقطع الدائرة الكهربائية مما يمنع التيار الشديد من إتلاف الجهاز .

هل تعلم؟

أن لوحة المفاتيح توزع الكهرباء في المنزل، وأنها تحتوي على مفتاح رئيس، ومنصهرات، ومفاتيح قطع الدائرة المصغرة (BCM)، ومفتاح قطع دائرة التسرب الأرضية (BCLE) . ومفاتيح قطع الدائرة المصغرة، ومفتاح قطع دائرة التسرب هي جميعها أجهزة أمان تقطع الدائرة عند سريان تيار زائد، أو عند استخدام جهاز معيب .

مفتاح قطع الدائرة
المصغر

مفتاح قطع دائرة
التسرب الأرضية

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2–10 حفظ الطاقة

Conservation of Energy

تستخدم الطاقة الكهربائية على نطاق واسع في ليبيا للمواصلات، والتصنيع، والترفيه. فنحن نتمتع بالكثير من وسائل الراحة العصرية التي تعتمد في المقام الأول على الكهرباء.

تمتلك معظم الدول العربية مصادر طاقة طبيعية كثيرة مثل الوقود الحفري، إلا أن هذا الوقود مصدر طاقة غير متجدد. ولذا يكون من الضروري ترشيد استخدام الطاقة الكهربائية، المولدة معظمها من الوقود الحفري لأن أداءنا الاقتصادي، وحياتنا تعتمدان على إدارتنا الواعية لمصادر الطاقة.

شكل 2-27
محطة لتوليد
الطاقة الكهربائية

وتلخص الجداول التالية التدابير اللازمة لتقليل فقد الطاقة الكهربائية في المنزل وفي المكتب. هل تستطيع إعداد قائمة بتدابير تساعدنا على تقليل فقد الطاقة الكهربائية في المدرسة؟

الغرض	تدابير لتقليل فقد الطاقة الكهربائية
للإضاءة	• استخدم مصابيح فلورية أو غيرها من المصابيح الموفرة للطاقة بدلاً من المصابيح المتوهجة. • استخدم لونًا فاتحًا في دهان الحوائط الداخلية.
لغسيل الملابس	• تخير غسالة لها دورة غسل اقتصادية لحمولة الغسل الصغيرة. • صل بالحمولة إلى الحد الأقصى دون التحميل الزائد للغسالة.
لتكييف الهواء	• اضبط درجة الحرارة عند درجة مريحة ولتكن 25° س إلى 26° س. • حاول تكييف هواء حجرة واحدة فقط. • تأكد أن الحجرة محكمة الغلق لمنع تسرب الهواء البارد.

جدول 2-2 تدابير لتقليل فقد الطاقة الكهربائية في المنزل

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الغرض	تدابير لتقليل فقد الطاقة الكهربائية
للإضاءة	• استخدم مصابيح فلورية أو مصابيح موفرة للطاقة. • استفد من الضوء الطبيعي للإضاءة بقدر الإمكان. • استخدم أجهزة توقيت ومجسات لتشغيل وغلق الأضواء آليًّا. • ادهن الحوائط الداخلية بألوان فاتحة.
لتكييف الهواء	• استخدم جهازًا ضاغطًا (محرك) فعالاً. • اضبط منظم الحرارة عند درجة حرارة مريحة. • استخدم نوافذ مزدوجة وعزلاً جيدًا.
للآلات	• يجب تحديث وصيانة الأجهزة. • يجب تنظيم عملية التصنيع لزيادة كفاية الطاقة.

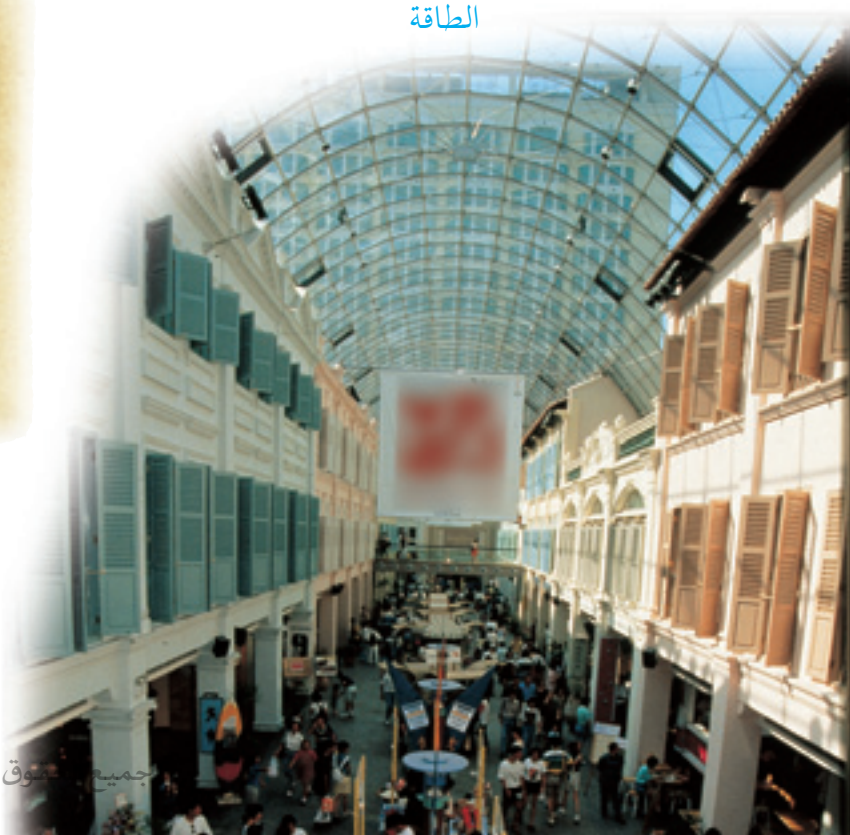
جدول 2-3 تدابير لتقليل فقد الطاقة الكهربائية في المكتب

شكل 2-28
تستهلك بعض المصابيح الموفرة للطاقة 11 وات فقط من القدرة، ولكنها تكون قادرة على إعطاء إضاءة تعادل تلك الصادرة عن مصباح متوهج 75 وات.

فكر هنا

اقترح كيفية تقليل فقد الطاقة عند استخدامك الأجهزة التالية في المنزل:
أ- ثلاجة.
ب- سخان الماء.

شكل 2-29
يساعد استخدام الإضاءة الطبيعية على تقليل استهلاك الطاقة



شكل 2-30
استخدم جهاز التحكم عن بعد لضبط درجة الحرارة عند قيمة مريحة من 25°س إلى 26°س لتقليل استهلاك الطاقة الكهربائية

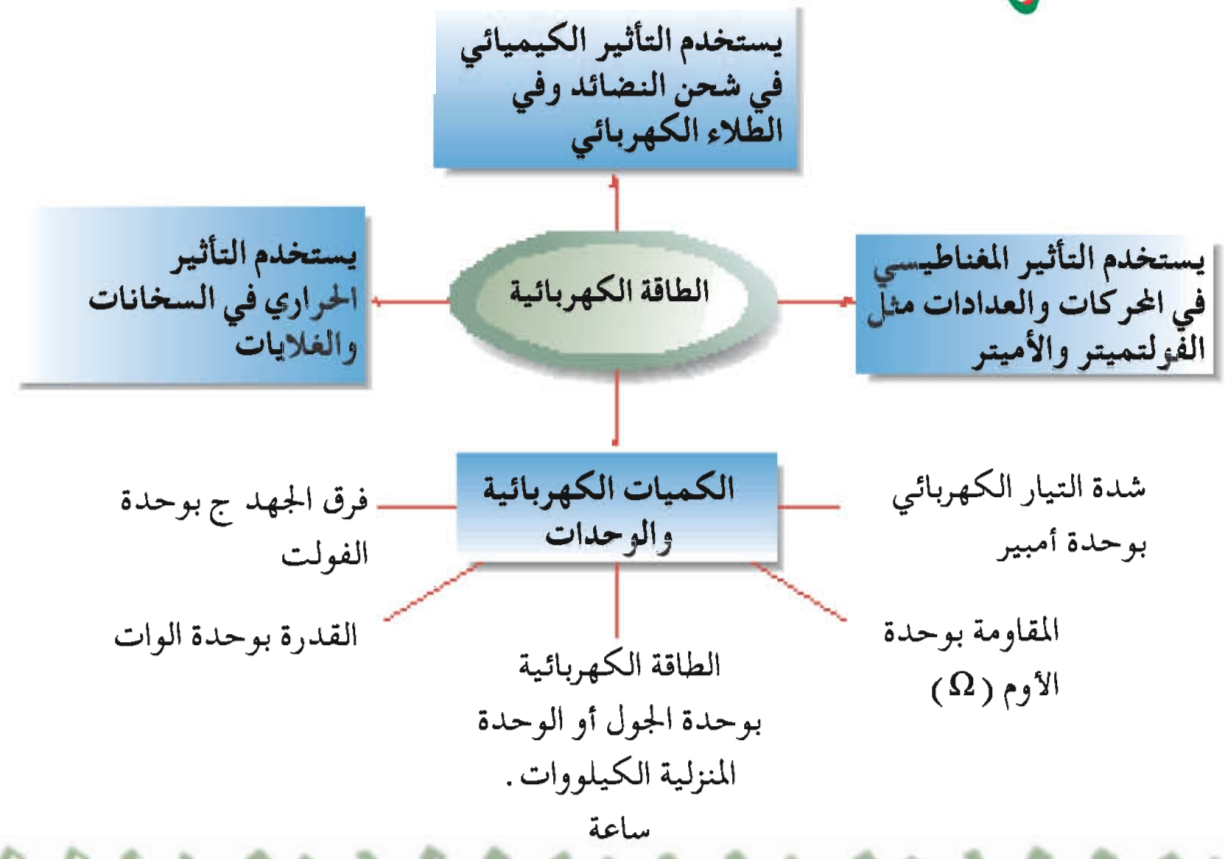
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

- الكهرباء هي سريان إلكترونات .
- يستخدم التأثير الحراري للتيار الكهربائي في العديد من الأجهزة مثل السخانات، أو الغلايات الكهربائية .
- يستخدم التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي في شحن النضائد، وفي عمليات الطلاء الكهربائي .
- يستخدم التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي في تشغيل المحركات الكهربائية .
- شدة التيار الكهربائي قياس لسريان الشحنة كل ثانية، وتقاس بالأمبير .
- فرق الجهد الكهربائي قياس لكمية الطاقة الكهربائية المتولدة كل وحدة شحنة سارية، ويقاس بالفولت .
- المقاومة خاصية الموصل التي تحد من مرور التيار، وتقاس بالأوم (Ω) .
- تُحسب مقاومة أي موصل بنسبة فرق الجهد المسلط عبره إلى شدة التيار المار خلاله .
- عند زيادة المقاومة في دائرة ما، يقل سريان التيار، والعكس صحيح .
- القدرة الكهربائية قياس لمعدل استخدام أو تحويل الطاقة الكهربائية، وتقاس بالوات .
- الوات الواحد يساوي استهلاك طاقة قدرها 1 جول / ثانية .
- الكيلووات .ساعة وحدة قياس استهلاك الطاقة الكهربائية في المنزل .
- واحد كيلووات .ساعة هي كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة بمعدل كيلووات واحد كل ساعة .
- الصعق بالكهرباء، والحرائق الكهربائية اثنان من المخاطر المرتبطة باستخدام الكهرباء .
- يمكن بالعزل المناسب، والصيانة الدورية للأجهزة منع وقوع الحوادث .
- من المهم تقليل فقد الطاقة الكهربائية .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



أسئلة للمراجعة

1– أي تأثير للطاقة الكهربائية يستفاد منه في مصباح التنجستين؟

أ– حراري　　ب– كيميائي

ج– مغناطيسي　　د– كيميائي وحراري

2– أي تأثير للطاقة الكهربائية يلاحظ عند شحن نضيدة هاتف محمول؟

أ– حراري فقط　　ب– مغناطيسي وكيميائي

ج– كيميائي وحراري　　د– حراري ومغناطيسي

3– أي الأشياء التالية لا يوضح التأثير المغناطيسي للطاقة الكهربائية؟

أ– سماعة هاتف

ب– مكبر صوت

ج– أنبوبة جهاز مرئي

د– شاشة LCD لجهاز حاسوب محمول

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4- ما وحدة التيار الكهربائي؟

أ- الوات　　ب- الفولت

ج- الأمبير　　د- الأوم (Ω)

5- أي العبارات التالية لا تنطبق على فرق الجهد :

أ- يقاس بوحدات الفولت .

ب- ضروري لسريان التيار في دائرة مغلقة .

جـ- قياس للطاقة الكهربائية المتولدة كل وحدة شحنة سارية .

د- يحسب بنسبة التيار الساري إلى مقاومة الموصل .

6- أي العبارات التالية تنطبق على مقاومة مكون من مكونات دائرة كهربائية؟

أ- خاصية تحد من فرق الجهد المسلط عبر المكون .

ب- إذا كانت مقاومة المكون كبيرة يكون التيار المار خلال المكون صغيرًا .

ج- تزداد مقاومة المكون مع زيادة فرق الجهد المسلط عبر المكون .

د- هي حاصل ضرب شدة التيار الساري خلال المكون وفرق الجهد عبر المكون .

7- عند تسليط فرق جهد 3 فولت عبر موصل، تكون شدة التيار المار 1.5 أمبير. ما مقاومة الموصل؟

أ- 4.5 Ω　　ب- 2.0 Ω

ج- 0.5 Ω　　د- 1.5 Ω

8- القدرة الكهربائية قياس

أ- لكمية الشحنة السارية كل وحدة زمن .

ب- لإجمالي كمية الطاقة الكهربائية المبددة .

ج- لكمية الطاقة المبددة كل وحدة شحنة سارية .

د- لكمية الطاقة المبددة كل وحدة زمن .

9- أي مما يلي ليس وحدة طاقة؟

أ- جول　　ب- وات .دقيقة

ج- كيلووات .ساعة　　د- جول .ثانية

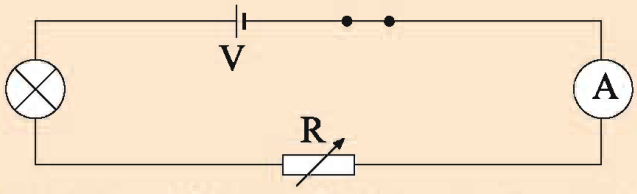
10- ارسم رموز دائرة لكل مما يلي :

أ- أميتر　　ب- مقاومة كهربائية

ج- فولتميتر　　د- مفتاح

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

11– افحص الدائرة الآتية :



ماذا يحدث لتوهج المصباح وقراءة الأميتر عند أي من التغيرات التالية؟
علل إجابتك :
أ– زيادة المقاومة R .
ب– استبدال مصدر الجهد V بمصدر آخر ذي جهد أعلى .

12– العدد الكلي لوحدات (الكيلووات . ساعة) الطاقة الكهربائية المستخدمة بمنزل خلال الشهر السابق 520، ما تكلفة استهلاك كمية الطاقة هذه إذا كانت تكلفة الوحدة 22 درهمًا؟

13– أكمل الجدول التالي للأجهزة الكهربائية المبينة :–

الجهاز	القدرة المقدرة	عدد الساعات المستخدمة في اليوم	إجمالي الطاقة المستخدمة خلال 30 يومًا بكيلووات . ساعة	تكلفة الاستخدام في الشهر بسعر 22 درهمًا لكل كيلووات . ساعة
غلاية	2 كيلووات	20 دقيقة		
تلفاز	220 وات	4 ساعات		
تكييف	3 كيلووات	6 ساعات		
مصابيح	40 وات x 10	5 ساعات		
طاهية الأرز	600 وات	30 دقيقة		
غسالة الملابس	800 وات	ساعة واحدة		

14– كون قائمة بالمخاطر الكهربائية الشائعة . ما أسباب تلك المخاطر؟
وما احتياطات الوقاية التي يجب اتباعها لتضمن الاستخدام الآمن للكهرباء بالمنزل؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ركن التفكير

1- قارن بدلالة تغيرات الطاقة، المياه الساقطة في شلال، وسريان التيار الكهربائي الذي يولده مصدر جهد. كيف يكون ارتفاع الشلال مناظرًا لفرق الجهد الكهربائي؟

مقارنة ربط

2- ارسم مخطط دائرة كهربائية يتيح لك استقصاء كيفية تغير مقاومة قطعة سلك نيكروم مع طولها. افترض إتاحة الأشياء التالية لك: عمود جاف أو مركم، أسلاك توصيل لها مشبك في طرفها،فولتميتر، أميتر، سلك نيكروم طوله 50 سم. اشرح كيف ستجري الاستقصاء.

توليد تحليل

3- يمكن التحكم في توهج مصباح تنجستين بتغيير شدة التيار المار في الفتيل. هل تعتقد أن استخدام مقاومة متغيرة في دائرة الإضاءة للتحكم في توهج المصباح فكرة جيدة؟ اشرح.

تحليل

4- إذا طُلب منك تصميم نشاط لحفلة مدرسية لاختبار مدى ثبات يد الشخص. تم إمدادك بنضائد، وأسلاك نحاس سميكة، وأسلاك توصيل، وجرس كهربائي، ومفتاح. وضح مستخدمًا مخطط دائرة كهربائية، أو رسمًا مبسطًا، كيفية استفادتك من المواد المقدمة إليك في التصميم المطلوب.

مقارنة تحليل

5- يُوصل سلك ثالث يسمى السلك الأرضي إلى بعض الأجهزة الكهربائية مثل الغلاية الكهربائية. يكون لبعض الأجهزة الأخرى مثل المذياع سلكان فقط (مكهرب ومتعادل). ما السبب في ذلك من وجهة نظرك؟ فسر إجابتك.

مقارنة تحليل

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الثاني

النماذج

يستخدم العلماء النماذج لمساعدتنا على فهم الأفكار والمفاهيم على نحو أفضل. يشرح الفصلان الأول والثاني التركيب الأساسي للمادة باستخدام النموذج الجسيمي الذي يصور المادة على أنها مكونة من جسيمات دقيقة دائمة الحركة. وسوف نرى من خلال هذا النموذج سلوك الجسيمات في الأحوال الثلاث للمادة: الصلبة، والسائلة، والغازية. ستتناول أيضًا بالدراسة نموذج الذرة الذي يتيح لك تخيل ما تحويه الذرة متناهية الصغر.

الأجهزة

الجهاز هو مجموعة من الأجزاء المترابطة والتي تعمل معًا لأداء وظيفة معينة. إذا لم يتمكن جزء واحد من الجهاز من العمل بكفاية قد ينهار الجهاز بأكمله. قد تكون الأجهزة بسيطة أو معقدة وهي إما من صنع الإنسان أو جزء من الطبيعة. وأكثر الأجهزة إثارة هي تلك الموجودة في المخلوقات الحية المعقدة.

سوف تتعلم في هذا الجزء عن الأجهزة في النباتات الزهرية وفي الإنسان والتي تؤدي وظائفَ مثل الهضم والنقل والتكاثر.

وسوف ترى كيفية تأثير مكونات الجهاز المختلفة على بعضها البعض حتى يتمكن الجهاز من العمل المنتظم. سوف تدرك أيضًا أن أجهزة الكائن العضوي تتفاعل مع بعضها البعض لضمان عمل المخلوق ككل بكفاية وفاعلية.

إن فهم كيفية تفاعل وعمل الأجهزة في جسمك يساعدك على إدراك الحاجة إلى قضاء حياة صحية سليمة.

النماذج والأجهزة

Models and Systems

الفصل الثالث:
التكاثر في الإنسان والأمراض التي تنتقل جنسيًّا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل 3

التكاثر في الإنسان والأمراض التي تنتقل جنسيًّا

Reproduction in Human Beings and Sexually Transmitted Diseases

يمكن لعائلة الاستمرار بالتكاثر من الأجداد إلى الأحفاد. لا تضمن في الحقيقة هذه العملية استمرار هذه الأسرة فقط، ولكن أيضًا بقاء الجنس البشري. هل يعني ذلك وجود خطة رئيسة لكيفية تكويننا؟ وهل يتم توارث هذه الخطة من جيل إلى آخر بالتكاثر؟

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

أهداف التعلم

سوف تتعلم في هذا الفصل أن :

- ✓ تدرك أن الوراثة هي عملية تنتقل فيها المعلومات الجينية من جيل إلى آخر.
- ✓ تدرك أن فردًا جديدًا يتكون في التكاثر عن طريق اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة.
- ✓ تدرك أن الفرد الجديد المتكون يتلقى معلومات جينية من كلا الوالدين.
- ✓ تصف تركيب ووظيفة جهازي التكاثر الذكري والأنثوي.
- ✓ تذكر بعض التغيرات الفيزيائية التي تحدث أثناء البلوغ.
- ✓ تصف بإيجاز دورة الحيض والإخصاب.
- ✓ تظهر معرفة ووعيًا ببعض أشكال التكاثر الاصطناعي في الإنسان.
- ✓ تذكر العواقب الضارة للأمراض التي تنتقل جنسيًّا مثل الزهري والسيلان والإيدز.

الفصل في لمحة

3–1 الغرض من التكاثر	70
3–2 ما الوراثة؟	71
3–3 كيفية تكون الجنين	74
3–4 الجهاز التناسلي الذكري	75
3–5 الجهاز التناسلي الأنثوي	76
3–6 الحيض (الطمث)	78
3–7 البلوغ	80
3–8 الإخصاب	82
3–9 تنامي الجنين	82
3–10 التكاثر المُيسر	84
3–11 الأمراض التي تنتقل جنسيًّا	84
ملخص	91
خريطة مفاهيم	92
أسئلة للمراجعة	93
ركن التفكير	94

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-3 الغرض من التكاثر Reproduction -its Purpose

انظر أثناء سيرك في الشارع إلى الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية حولك. قد ترى عصفورًا أو كلبًا أو شجرة وتتساءل، هل شاهد أجدادي هذه الأنواع؟ وهل سيراها أحفادي في المستقبل؟

شاهد أجدادنا المخلوقات الحية التي حولنا وسيراها أحفادنا من بعدنا وذلك لقدرتها على التكاثر. يضمن التكاثر استمرار كل نوع من أنواع المخلوقات الحية في الوجود رغم موت أفراد النوع. ويموت الأفراد لأسباب عدة منها تقدم العمر، أو تعرض المخلوق للافتراس من قبل مخلوقات أخرى. لذلك يعتبر التكاثر حيويًا لبقاء جميع الأنواع بما في ذلك الإنسان.

شكل 1-3
لا يضمن التكاثر بقاء الإنسان فقط ولكن أيضًا جميع أنواع المخلوقات الحية الأخرى في هذا العالم.

يتضمن التكاثر الجنسي صنفين من أفراد المخلوقات الحية داخل النوع – ذكر وأنثى. ينتج الذكر خلية تكاثر يطلق عليها الحيوان المنوي، وتنتج الأنثى خلية تكاثر يطلق عليها البيضة أو البويضة. ويتحد في التكاثر حيوان منوي أو يندمج مع بويضة، تتنامى من ثم إلى مخلوق حي صغير أو نسل. يطلق على الذكر والأنثى المشتركين في التكاثر الوالدين.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

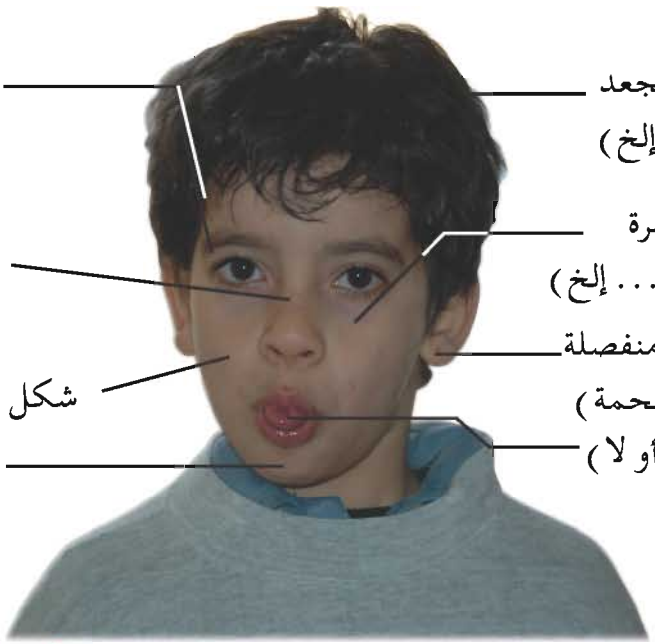
المخلوقات الحية من الذكور والإناث البالغة جنسيًّا هي فقط التي تنتج الأمشاج (خلايا التكاثر). فيجب في حالة البشر أن تصبح البنت امرأة وأن يصبح الصبي رجلاً قبل أن يستطيعا إنتاج بويضات وحيوانات منوية. وتعرف فترة النضوج الجنسي في حياة الأولاد والبنات بفترة البلوغ.

2-3 ما الوراثة؟ What Is Heredity

نستطيع التعرف بسهولة على كل البشر حينما ننظر حولنا. وذلك لأننا نشترك في جميع ملامح أو خصائص البشر. ورغم تشابهنا إلا أننا نختلف في نفس الوقت في المظهر، ويبين شكل 3-2 (ب) كيفية تنوع بعض خصائصنا.

شكل 3-2 (أ)
جميع البشر متشابهون، ويختلف مع ذلك معظم الأفراد في المظهر

شكل 3-2 (ب)
بعض الطرق التي قد نختلف فيها عن بعضنا البعض. هل تستطيع التفكير في طرق أخرى؟

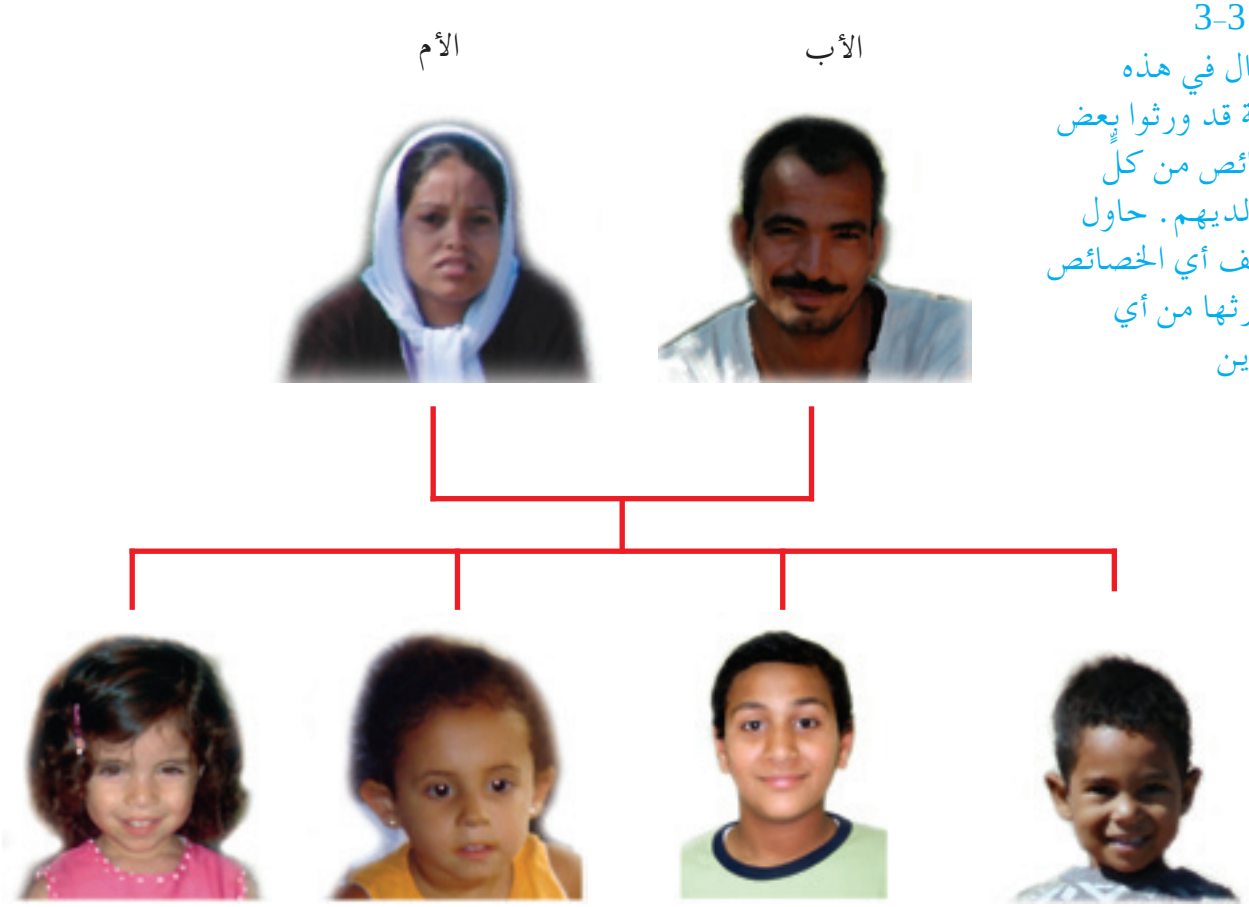


جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

نلاحظ أن أطفال الأسرة الواحدة يشتركون في بعض الخصائص إما مع الأم أو مع الأب. قد تلاحظ على سبيل المثال أن لك عينا والدتك، وأنف وفم والدك، مما يعني أنك ورثت خصائص والديك أثناء عملية التكاثر البشري.

تسمى دراسة خصائصنا وكيفية انتقالها إلينا من والدينا بعلم **الوراثة**. وعند انتقال خصائص نقول أننا قد **ورثنا** هذه الخصائص من والدينا، وتسمى خصائص **وراثية**. لابد أن المعلومات الوراثية عن تلك الخصائص كانت موجودة في بعض المواد التي أورثها لنا والدينا. أين توجد هذه المواد الوراثية؟

شكل 3-3
الأطفال في هذه العائلة قد ورثوا بعض الخصائص من كلٍ من والديهم. حاول تصنيف أي الخصائص تم توارثها من أي الوالدين



هل تتذكر أننا جميعًا نتكون من خلايا؟ كل خلية لها نواة تحتوي على كروموسومات، لدينا 23 زوجًا من هذه الكروموسومات، وتوجد تراكيب مرتبة على هذه الكروموسومات تسمى **جينات**.

تحتوي الجينات في خلية الإنسان على المعلومات اللازمة لتكوين إنسان. وتحدد هذه **المعلومات الجينية** المظهر الذي نبدو عليه، ومقدار ذكائنا... إلخ. وبما أن البويضات والحيوانات المنوية المتضمنة في التكاثر الجنسي عبارة عن خلايا، فإن نوى تلك الخلايا تحمل جينات. وبما أن هذه الجينات يمكن توارثها فإنها تسمى **المواد الوراثية**. ونحصل على الجينات الخاصة بنا من والدينا، وهما بالتناوب قد حصلا عليها من والدي كل منهما.

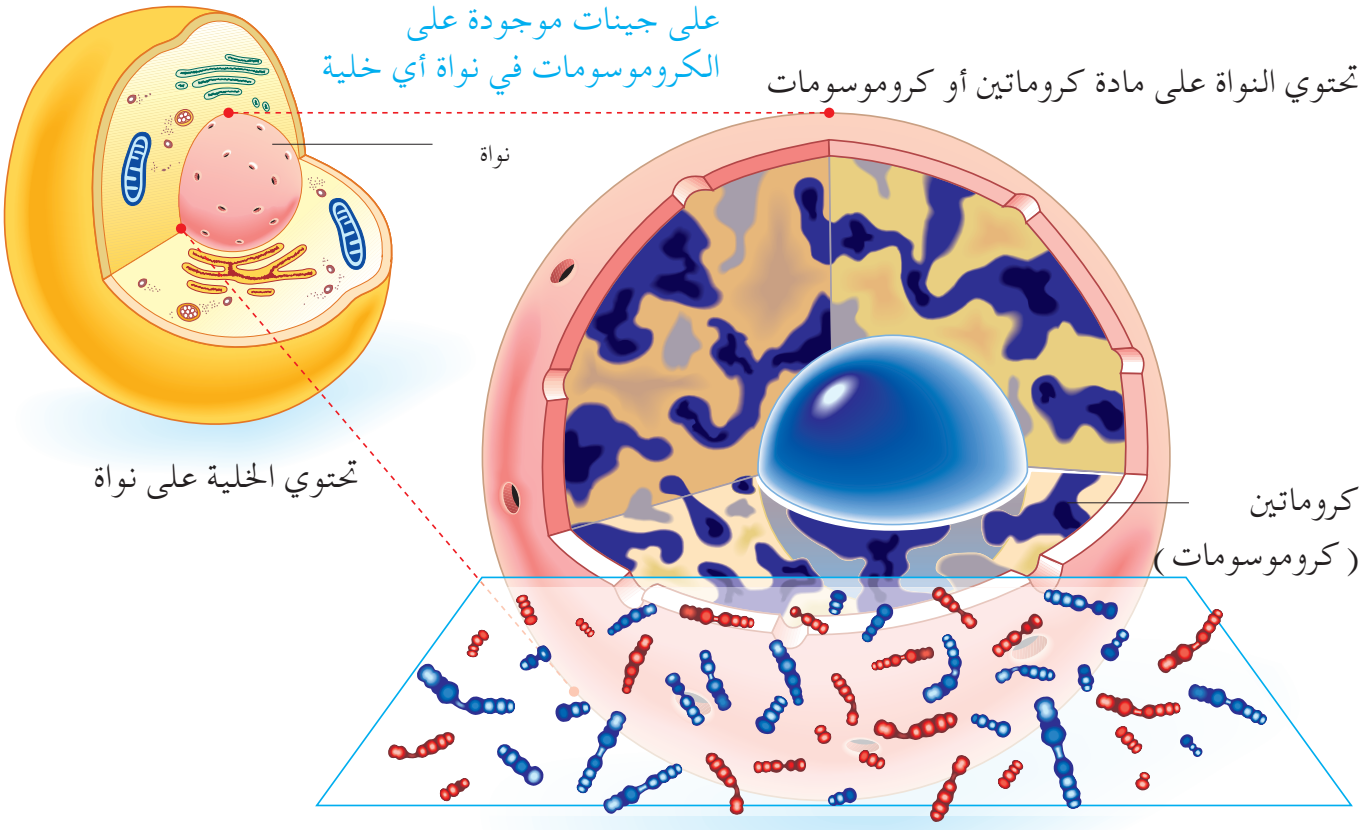
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ونحن كذلك سنورث جيناتنا إلى أطفالنا . ومن ثم فإن الجينات تورث أو تنتقل من **جيل** إلى جيل يتلوه .

هل تعلم؟

تحتوي جزيئات الدنا *DNA* (الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين) على التعليمات الخاصة بتكوين أي إنسان . وتوجد تلك الجزيئات ملتفة داخل الكروموسومات . ويتكون كل كروموسوم من جزيء واحد من الدنا *DNA*، والذي يتكون بدوره من قطع عديدة صغيرة الحجم . وتحتوي كل قطعة على تعليمات وراثية . وتعرف القطعة بأنها جين . وقد يوجد عدد كبير من الجينات بطول جزيء دنا *DNA* واحد . ولقد اكتشف العلماء عند دراستهم لتركيب الدنا *DNA* أنه يتم تخزين تعليمات بناء مخلوق حي كامل من بويضة مخصبة باستخدام شفرة تسمى **الشفرة الوراثية** . والمثير أن العلماء حلوا تلك الشفرة، ويعكفون الآن على استخدامها في تفسير التعليمات الموجودة في الجينات . وهذا ما يفعله مشروع الجينوم البشري – كشف التعليمات المحتواة في 46 كروموسومًا موجودة في خلية الإنسان . ويعتقد حاليًا العلماء أنه يوجد نحو 38 000 جين على هذه الكروموسومات . ابحث على شبكة المعلومات الدولية عن معلومات عن مشروع الجينوم البشري لتعرف ما يحدث .

شكل 3-4
توجد معلومات جينية على جينات موجودة على الكروموسومات في نواة أي خلية



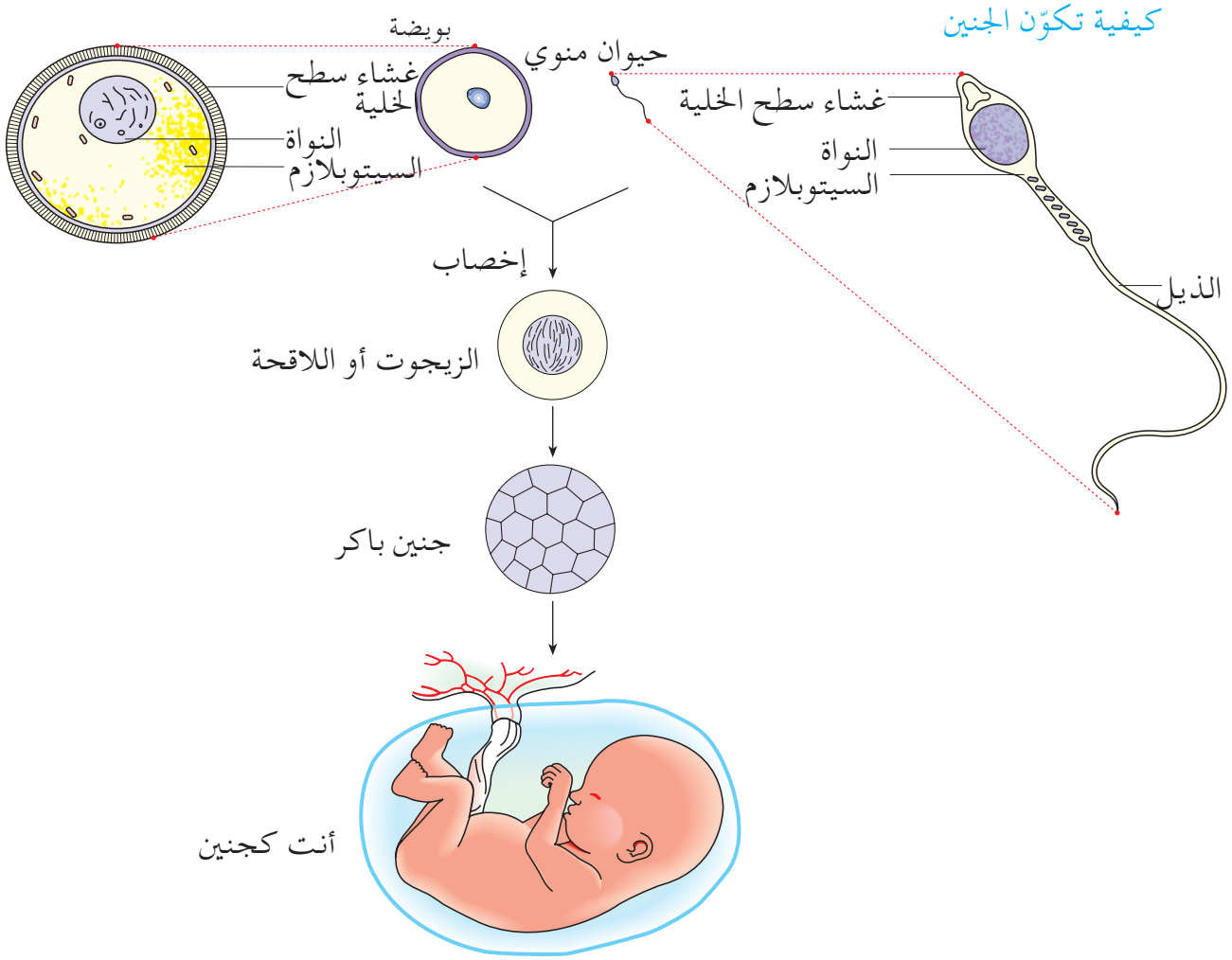
جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3–3 كيفية تكون الجنين

How an Embrys Is Formed

انظر إلى الحيوان المنوي والبويضة في شكل 3–5. لكل من الحيوان المنوي والبويضة نواة تحتوي على كروموسومات تحمل جينات. ويحتوي الحيوان المنوي على مجموعة جينات من الأب، وتحمل البويضة مجموعة جينات من الأم. وعند اندماج الحيوان المنوي مع البويضة يقال أن البويضة أصبحت **مخصبة**، وتسمى **الزيجوت**. ويحتوي الزيجوت على جينات من كلا الوالدين .

شكل 3-5
كيفية تكوّن الجنين

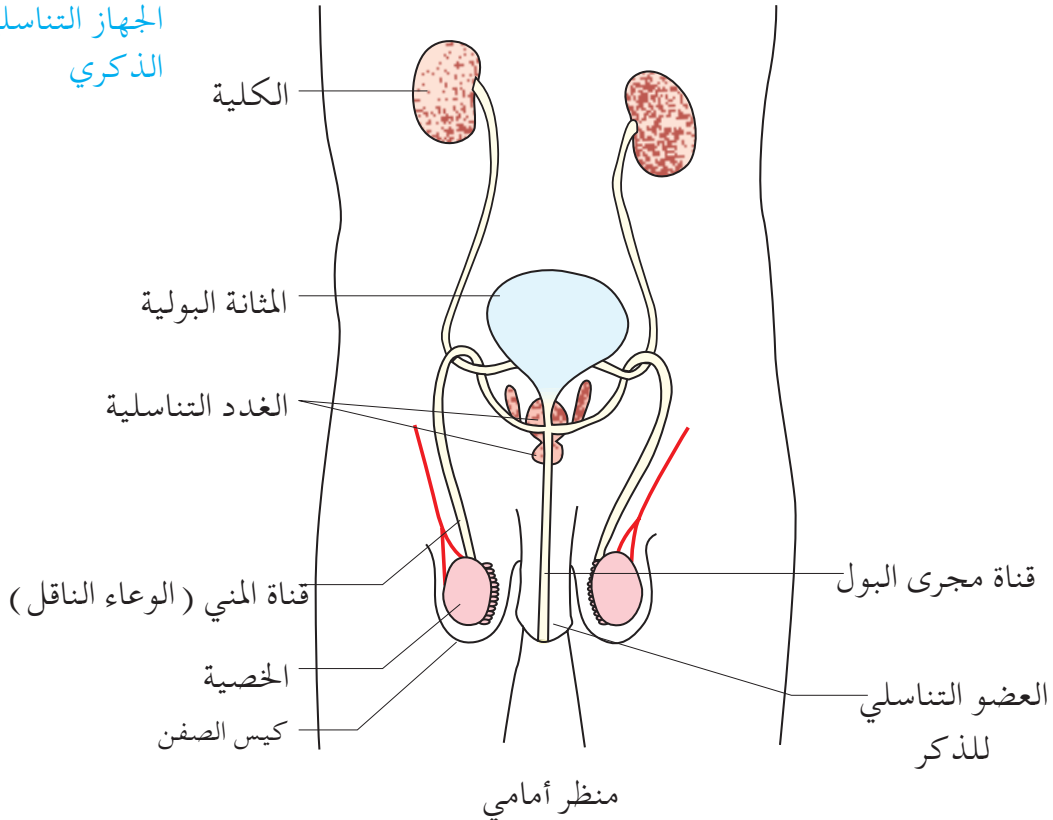


لقد بدأت حياتك كخلية وحيدة: البويضة المخصبة. أخذت هذه الخلية في الانقسام والنمو إلى ملايين الخلايا، ثم ولدت بعد تسعة أشهر في صورة رضيع، نسخة مصغرة جدًّا منك اليوم. وبما أن كل خلاياك تحتوي جينات من كلا والديك، فليس من المستغرب أنك تشبه والديك في كثير من الصفات.
أين تُنتج الحيوانات المنوية والبويضات؟ لفهم ذلك، لابد أن نعرف قليلاً عن الجهاز التناسلي البشري عند كل من الذكر والأنثى.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4–3 الجهاز التناسلي الذكري The Male Reproductive System

شكل 3–6
الجهاز التناسلي الذكري



يبين شكل 3–6 أجزاء الجهاز التناسلي الذكري التي ستُناقش فيما يلي .

الخصية

توجد خصيتان، واحدة على كل جانب من الجسم . وكل منهما بيضاوية الشكل وتنتج فيهما الحيوانات المنوية . تقوم أيضًا الخصيتان بإنتاج الهرمونات الجنسية الذكرية التي تعطي الرجل خصائصه الذكرية .

الحيوان المنوي

الحيوان المنوي خلية تناسلية ذكرية، له رأس تحتوي نواة يوجد بها مجموعة جينات موروثة من الأب، وله ذيل طويل . تساعد حركة الذيل الحيوان المنوي على السباحة في اتجاه البويضة . ويبلغ طول الحيوان المنوي حوالي 0.06 مم .

كيس الصفن

كيس الصفن كيس يتدلى خارج الجسم، توجد بداخله الخصيتان حيث درجة الحرارة أدنى قليلاً من درجة حرارة الجسم، وهو أمر مهم لإنتاج حيوانات منوية سليمة .

قناة المني (الوعاء الناقل)

توجد قناتان للمني، تخرج واحدة من كل خصية . وكل قناة مني عبارة عن أنبوبة عضلية تصعد داخل الجسم، وتتصل بمجرى البول . تنقل القناة الحيوانات المنوية من الخصية إلى مجرى البول .

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مجرى البول

مجرى البول أنبوبة تؤدي إلى خارج الجسم خلال العضو التناسلي للذكر. تمر الحيوانات المنوية بعد إنتاجها من الخصيتين إلى داخل قناة المني (الوعاء الناقل) ومنها إلى مجرى البول. وتمر من ثم إلى خارج الجسم.

العضو التناسلي للذكر

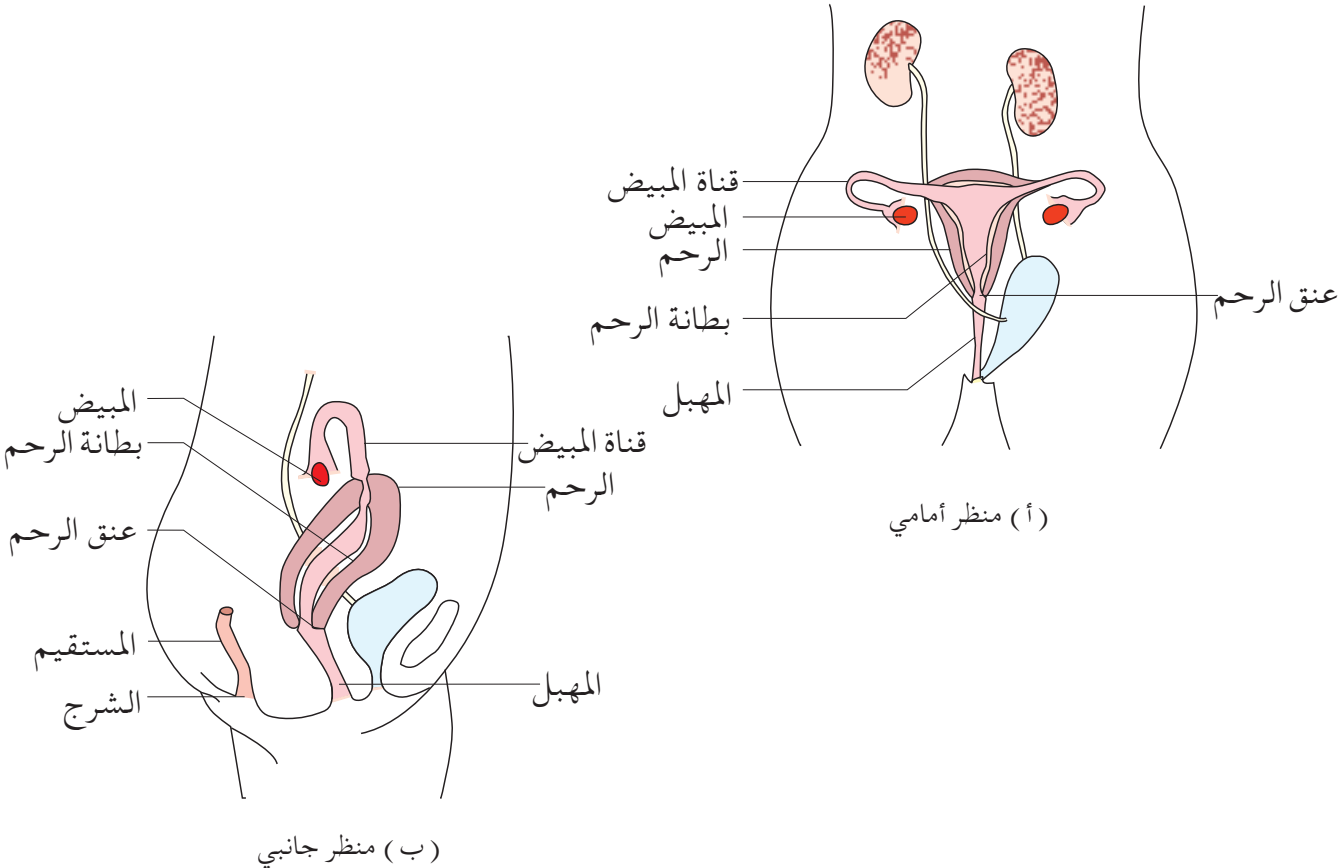
هو العضو الذكري الذي تُقذف منه الحيوانات المنوية.

الغدد التناسلية الذكرية

توجد الغدد التناسلية الذكرية بالقرب من قاعدة المثانة. تفرز هذه الغدد سائلاً قلويًّا يحتوي على مواد مغذية وأنزيمات تزود الحيوانات المنوية بالطاقة التي تحتاج إليها للتحرك بسرعة. ويسمى المخلوط المكون من الحيوانات المنوية والسائل الذي تفرزه الغدد الجنسية بالسائل المنوي، والذي تحتوي القذفة منه على أكثر من 300 مليون حيوان منوي.

3-5 الجهاز التناسلي الأنثوي The Female Reproductive System

شكل 3-7
الجهاز التناسلي الأنثوي



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يبين شكل 3–7 أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي التي ستُناقش فيما يلي.

المبيض

يوجد مبيضان، واحد على كل من جانبي الجسم. والمبيض تكوين بيضاوي الشكل يقع في الجزء السفلي من البطن. ويُنتج المبيض البويضات والهرمونات التناسلية الأنثوية. هذه الهرمونات هي المسئولة عن تكوين الخصائص الأنثوية.

وينتج كل مبيض ما يقرب من 250 بويضة ناضجة خلال حياة الأنثى. وبدءًا من مرحلة البلوغ، تُطلق بويضة كل شهر من أحد المبيضين. وعند بلوغ الأنثى حوالي 45 إلى 55 عامًا يقل إنتاج البويضات ثم يتوقف. ويقال حينئذ أن المرأة قد وصلت إلى مرحلة انقطاع الحيض (توقف الطمث).

البويضة

البويضة في الإنسان مستديرة الشكل، يبلغ قطرها حوالي 1.2 مم، وتحتوي على نواة يوجد بها مجموعة جينات من الأم.

قناة المبيض

قناة المبيض (أو قناة فالوب) أنبوبة عضلية ذات فتحة قريبة من المبيض تؤدي إلى الرحم، وتوجد قناتا مبيض، واحدة لكل مبيض. تُدفع البويضة التي تنطلق من المبيض بطول قناة المبيض تجاه الرحم بواسطة الانقباضات العضلية لجدار قناة المبيض. وتقابل الحيوانات المنوية البويضة في قناة المبيض.

الرحم

الرحم عضو إجاصي الشكل له جدر عضلية سميكة وطوله حوالي 7.5 سم. يغطي سطحه الداخلي طبقة رخوة ملساء تسمى بطانة الرحم، تتمزق وتُطرح مع بعض الدم كل شهر بدءًا من البلوغ. والرحم هو المكان الذي يتنامى (يتكون) فيه الجنين.

عنق الرحم

عنق الرحم حلقة عضلية عند الطرف السفلي للرحم .

المهبل

المهبل (أو قناة الميلاد) قناة عضلية تصل عنق الرحم بخارج الجسم.

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

6-3 الحيض (الطمث) Menstruation

يخرج دم الطمث الشهري إلى خارج الجسم خلال المهبل، وتعتبر هذه أول علامة رئيسة للبلوغ، ونسمي هذه العملية **الحيض**. ويستمر الحيض لعدة أيام (عادة حوالي 5 أيام)، ولكن تختلف طول فترة الطمث، وكمية الدم المفقود من فتاة إلى أخرى.

هل تعلم؟

أنه يمكن أن يحدث طمث دون تبويض. ولا يحدث عادة تبويض قبل عام تقريبًا من حدوث أول حيض. ولا تصبح بالتالي الفتاة ناضجة جنسيًّا إلا عندما تبدأ في التبويض.

دورة الحيض

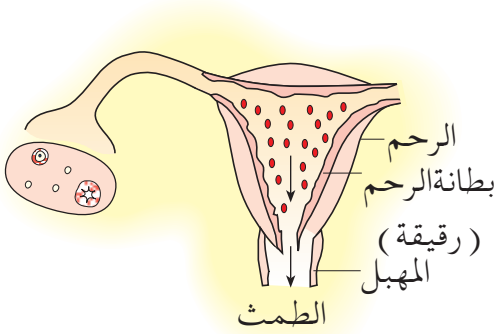
تستغرق دورة الحيض نحو 28 يومًا (حوالي شهر قمري تقريبًا)، تبدأ من اليوم الأول للدورة الحيضية إلى اليوم السابق لبداية الدورة التالية. والوظيفة الأساسية للدورة الحيضية هي إعداد الرحم لاستقبال بويضة مخصبة، تُنتج عند منتصف الدورة تقريبًا. وتمر الدورة الحيضية بالمراحل التالية:

- الطمث
- إصلاح ونمو بطانة الرحم
- التبويض
- زيادة سمك بطانة الرحم

الحيض (الطمث)

يحدث الحيض إذا لم تُخصب البويضة التي أطلقها الرحم، فتتمزق بطانة الرحم المعدة خصيصًا لاستقبال البويضة المخصبة، وتُطرح مع بعض الدم خلال المهبل إلى خارج الجسم في صورة حيض.

لنعتبر أول يوم في الدورة هو اليوم الذي يبدأ فيه الحيض. يستمر الحيض نحو 5 أيام في المتوسط، وينتهي عادة في اليوم الخامس.



شكل 3-8
(أ) الحيض

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

إصلاح ونمو بطانة الرحم

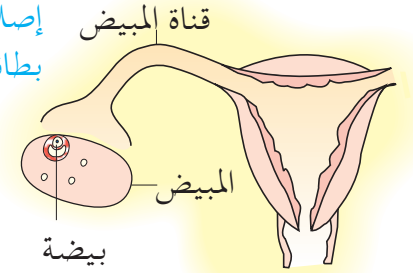
تكون بطانة الرحم رقيقة جدًّا عند توقف الحيض، وتبدأ في الحال في ترميم وزيادة سمكها، ويستمر ذلك حوالي 9 أيام.

التبويض

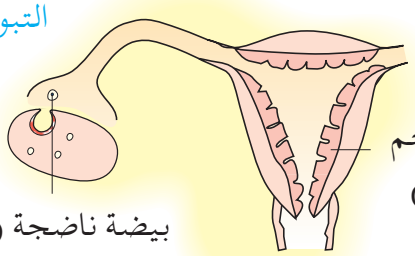
التبويض إطلاق بويضة ناضجة من المبيض إلى قناة المبيض، ويحدث عادة في اليوم الرابع عشر من بداية الطمث.

زيادة سمك بطانة الرحم

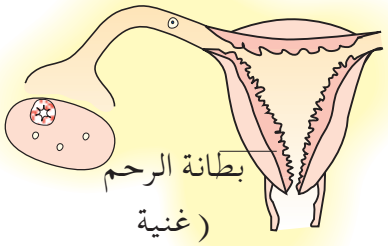
يبدأ المبيض بعد التبويض في إفراز هرمون البروجيسترون في الدم، والذي يتسبب في نمو البطانة وزيادة سمكها. وتصبح أيضًا البطانة غنية جدًّا بالأوعية الدموية، أي تصبح مستعدة لانغراس الجنين فيها. يتمكن الجنين هناك من الحصول على المواد المغذية والأكسجين اللازمين لنموه.



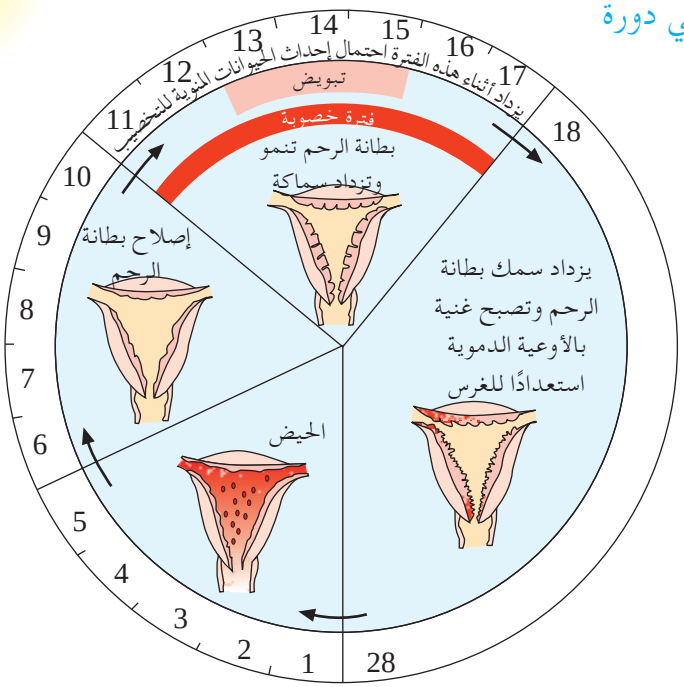
شكل 3-8 (ب)
إصلاح ونمو بطانة الرحم



شكل 3-8 (جـ)
التبويض



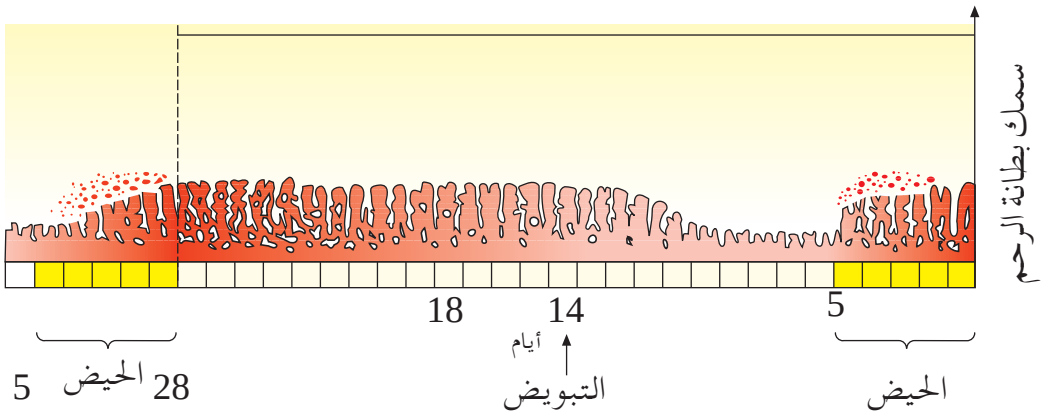
شكل 3-8 (د)
يزداد سمك بطانة الرحم وتصبح غنية بالأوعية الدموية



شكل 3-9 (أ)
التغيرات التي تحدث في دورة الحيض

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 3-9 (ب)
سمك بطانة الرحم
أثناء دورة الحيض



3–7 البلوغ

Puberty

البلوغ فترة تحول تصبح أثناءها بشرة الفتاة بثرة، ويغلظ صوت الولد. وتلك اثنتان فقط من دلائل بدء البلوغ – الفترة التي يمر بها الفتى أو الفتاة قبل مرحلة الرشد. وتعتبر فترة انتقالية بين مرحلتي الطفولة والرشد تحدث أثناءها تغيرات تحول الطفل أو الطفلة إلى شخص ناضج جنسيًّا.

هل تعلم؟

أن دورة الحيض قد تتأثر ببعض العوامل مثل الإجهاد والمرض وسوء التغذية والتغيرات الوجدانية.

ترجع هذه التغيرات إلى إفرازات زائدة لهرمونات معينة في الجسم. وتبدأ عادة الفتيات في البلوغ عند سن 10 إلى 12 سنة تقريبًا، بينما يلحق الأولاد بهن بعد حوالي عامين.

تحدث تغيرات درامية جسمية، وعاطفية، واجتماعية أثناء المراهقة. فقد يشعر المراهقون أنهم مختلفون، ويزداد إدراكهم بتفوق الآخرين خلال تلك الفترة. ويميلون إلى مقارنة أنفسهم بالآخرين – وهو رد فعل طبيعي جدًّا.

ومن الناحية الجسدية، يزداد جسم المراهق أو المراهقة طولاً بسرعة، ويصبح أعرض، وتزداد عضلاته. وتنمو الأعضاء التناسلية وتتنامى لإنتاج حيوانات منوية أو بويضات ناضجة. ويلخص جدول 3–1 بعض التغيرات الجسدية التي تحدث أثناء المراهقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 3-10
البلوغ،
فترة النمو السريع والتنامي التي ينضج أثناءها الطفل ليصبح شابًّا ولتصبح الطفلة شابة قادرة على الإنجاب

الأولاد	البنات
تبدأ اللحية في النمو، ويظهر الشعر في منطقة العانة وتحت الإبطين.	يظهر الشعر في منطقة العانة وتحت الإبطين.
تتضخم الحنجرة، ويصبح الصوت أعمق.	
يزداد حجم الأعضاء التناسلية.	يتضخم الرحم والثديان، ويزيد حجم الأرداف.
يبدأ إنتاج الحيوانات المنوية.	يبدأ الحيض والتبويض.

جدول (3-1) التغيرات الجسدية أثناء البلوغ

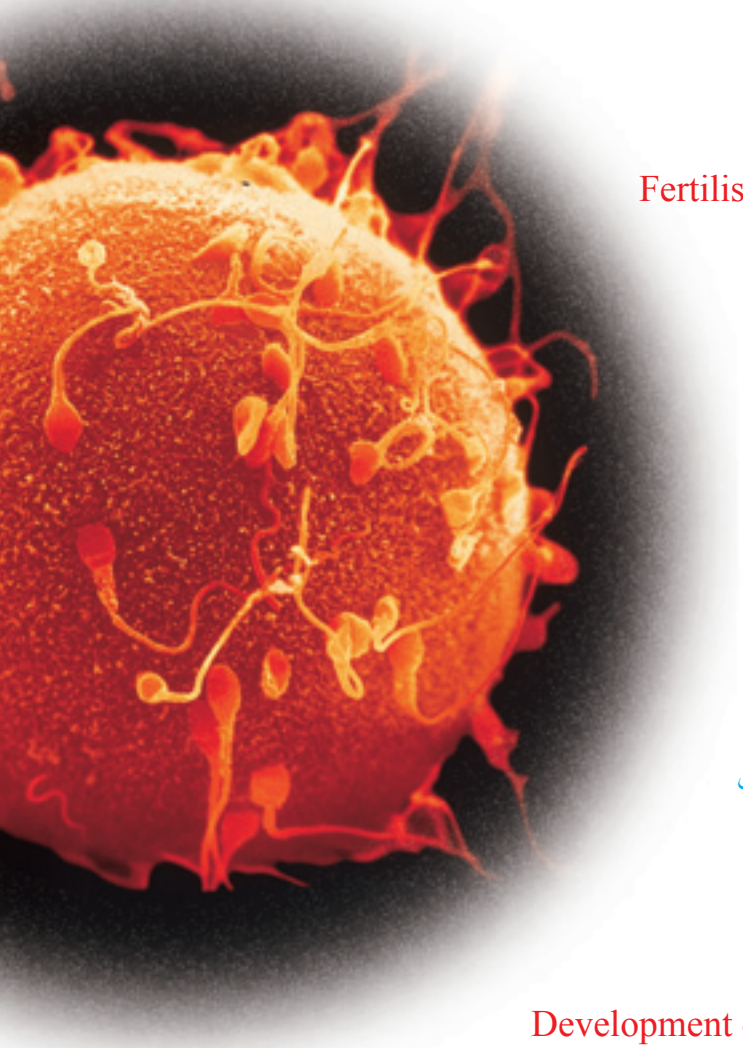
هل تعلم؟

أن رائحة الجسم إحدى المشاكل التي يواجهها الأولاد والبنات أثناء فترة المراهقة. وتنجم هذه المشكلة عن زيادة إفراز العرق، وعن خروج الطمث. وتنتج في الحالتين رائحة نتيجة لتفاعل البكتريا الموجودة في الهواء أو على سطح الجسم مع العرق أو مع الطمث. ويمكن التخلص بسهولة من هذه المشكلة باتباع عادات صحية شخصية سليمة.

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3–8 الإخصاب Fertilisation

بعد التزاوج تبدأ الحيوانات المنوية في السباحة إلى داخل الرحم وتدخل إلى قناتي المبيض. ويحدث إخصاب. (انظر شكل 3–12 في الصفحة اللاحقة).



شكل 3–11
حيوانات منوية كثيرة متجمعة حول البويضة. سينجح حيوان منوي واحد فقط في اختراق غشاء البويضة لتخصيبها

هل تعلم؟

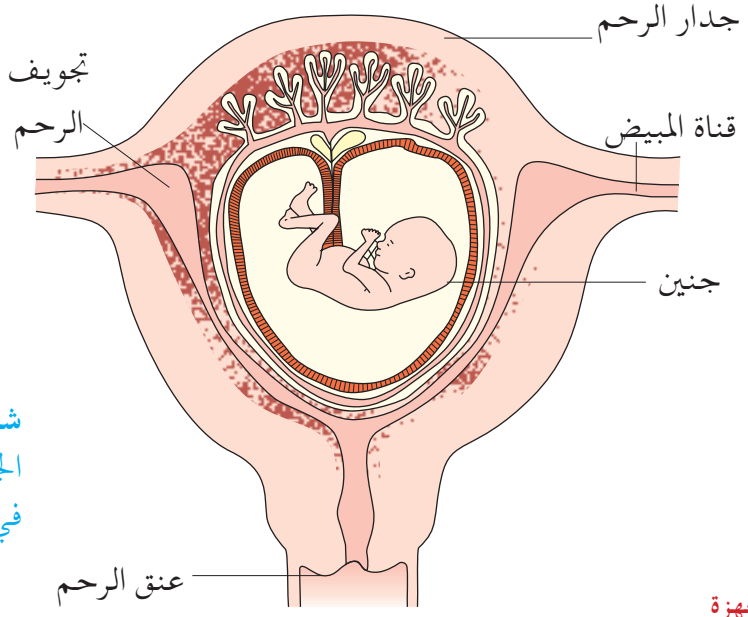
أنه على رغم تسابق الملايين من الحيوانات المنوية للوصول إلى البويضة، يتمكن حيوان منوي واحد فقط من إخصابها. يتغير سطح البويضة لدى اختراق حيوان منوي لها فتمنع دخول حيوانات أخرى. ويترك في هذه الأثناء الحيوان المنوي الذي يخترق البويضة ذيله خارجها. ثم تتحرك نواة الحيوان المنوي لتندمج مع نواة البويضة.

3–9 تنامي الجنين Development of the Embryo

تبدأ البويضة المخصبة (الزيجوت) في الانقسام بعد الإخصاب لتكوين كرة من الخلايا تسمى الجنين الباكر (العلقة) لأنها تنتقل خلال قناة المبيض إلى الرحم حيث تنغرس في بطانته وتنمو لتصبح في نهاية الأمر جنينًا.

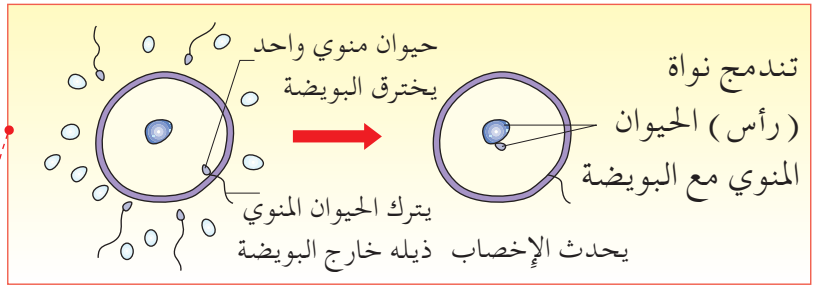
يتغذى الجنين، ويتنفس، ويتخلص من فضلاته أثناء وجوده داخل جسم الأم. يحضر دم الأم الغذاء والأكسجين، ويذهب بالفضلات، ولا يختلط دم الأم بدم الجنين، وإنما يتم تبادل المواد بينهما بالانتشار.

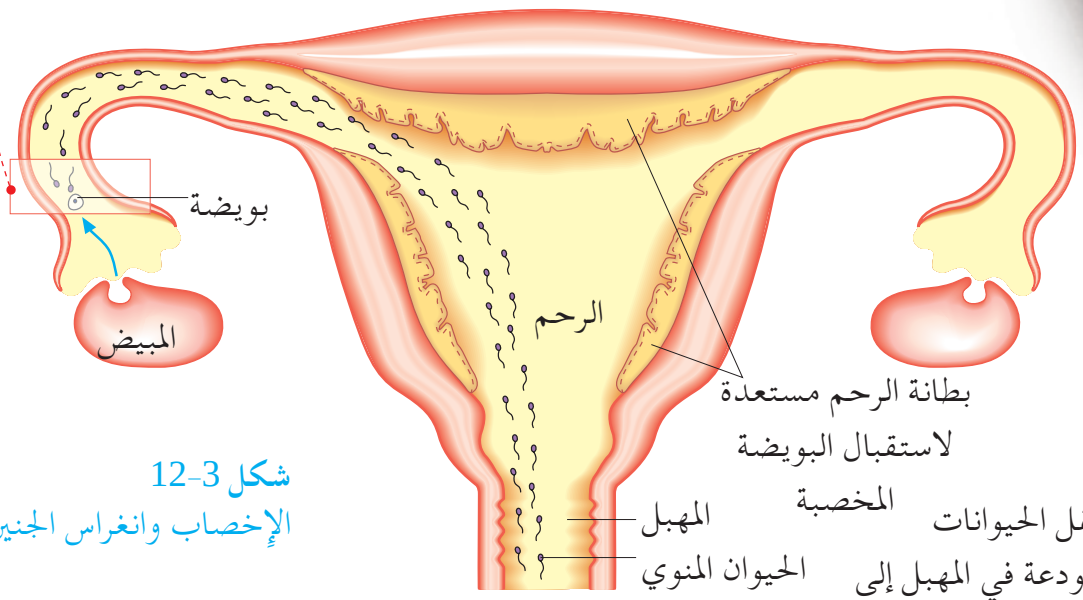
يستمر الحمل عند الإنسان حوالي 9 أشهر، وتنقبض في نهاية تلك الفترة عضلات الرحم لتدفع الجنين كامل النمو إلى الخارج. وتعرف هذه العملية بالولادة.



شكل 3–13
الجنين (بعد 3 أشهر) في الرحم

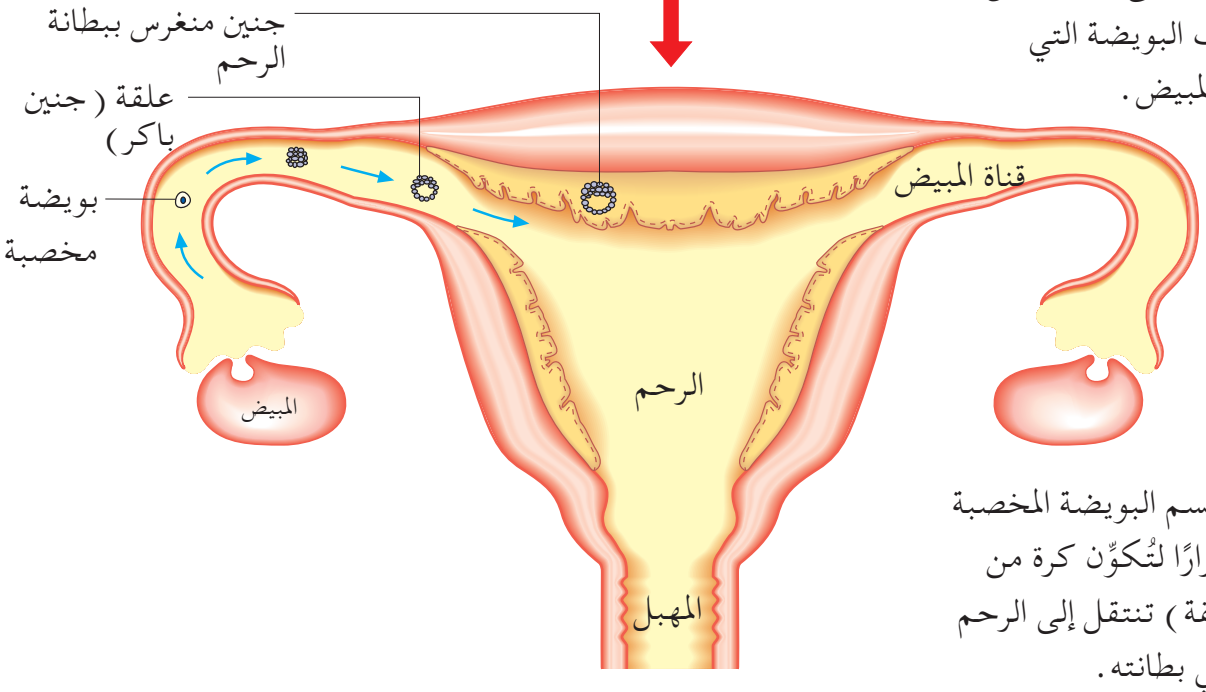
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا





شكل 3-12
الإخصاب وانغراس الجنين

(أ) تنتقل الحيوانات المنوية المودعة في المهبل إلى الرحم ومنه إلى قناة المبيض لإخصاب البويضة التي أطلقها المبيض.



(ب) تنقسم البويضة المخصبة مرارًا وتكرارًا لتُكوِّن كرة من الخلايا علقة) تنتقل إلى الرحم لتنغرس في بطانته.

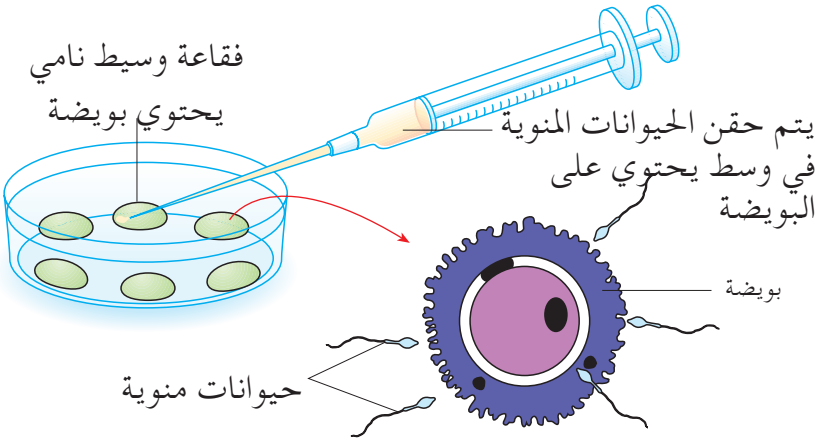
جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3–10 التكاثر المُيسر Facilitated Reproduction

لا يستطيع أحيانًا أشخاص متزوجون إنجاب أطفال لقلة الخصوبة التي قد تكون ناتجة عن تلف (عطب) بقناة المبيض، أو بالرحم، أو بعنق الرحم، أو إلى انخفاض عدد الحيوانات المنوية. وطُورت عدة تقنيات للمساعدة على إنجاب أطفال.

الإخصاب المعملي

تستخدم غالبًا هذه التقنية عند وجود تلف بقناتي المبيض لدى الأنثى، أو حين يكون عدد الحيوانات المنوية منخفضًا لدى الذكر.



شكل 3–14
إخصاب في أنبوبة اختبار

الإخصاب الاصطناعي

يتم الحصول في تلك الحالة على الحيوانات المنوية من الزوج، وتُطلق بالقرب من فوهة عنق رحم الزوجة أثناء فترة التبويض. تسبح الحيوانات المنوية إلى داخل قناة المبيض لتقابل البويضة.

3–11 أمراض تنتقل جنسيًّا Sexually Transmitted Diseases

يصاب ملايين المراهقين حول العالم كل عام بأمراض جنسية. ما تلك الأمراض الجنسية؟ ولماذا تشكل هذه الخطورة؟

تنتقل الأمراض الجنسية من شخص إلى آخر فقط عن طريق الاتصال الجنسي، ولا يصاب شخص بالمرض إلا عن طريق الاتصال الجنسي بشخص مصاب.

تُعتبر الأمراض الجنسية خطيرة لأن علامات المرض لا تظهر عادةً على الشخص المصاب أثناء المراحل الأولى من الإصابة. وحينما يمرض المصاب يكون المرض قد

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

استشرى وتسبب في كثير من الأعطاب بجسد المريض، أو يكون قد وصل لمرحلة لايمكن فيها علاجه. قد لا يدرك أيضًا الأشخاص المصابون أنهم مصابون بالمرض، وبالتالي ينشرون المرض إلى أشخاص آخرين يقعوا فريسة بريئة للمرض نتيجة الزواج بشريك مصاب. وقد ينتج أيضًا عن ذلك أطفال مصابون.

تتسبب بكتريا في أمراض جنسية مثل السيلان والزهري، يمكن علاجها إذا حصل الشخص المصاب على العلاج في الوقت المناسب. ولكن يتسبب فيروس في مرض نقص المناعة المكتسب أو الإيدز. والإيدز مرض قاتل لم يُكتشف علاج له حتى الآن.

يشيع في بعض دول العالم السيلان، والزهري، والإيدز. ولكل من تلك الأمراض أعراض وعلامات مميزة. ويمكن رصد العلامة أو قياسها، مثل بقع أو قروح تظهر على الجلد، أما العرض فلا يمكن رصده وإنما يمكن للمريض الإحساس به أو وصفه، مثل الألم، أو الدوار، أو الغثيان.

عليه، فقد نبهنا ديننا الحنيف إلى عواقب العلاقات الجنسية غير الشرعية وحث معشر الشباب من الجنسين على الطهارة والعفة صونًا للجنس البشري من الكثير من الأمراض الفتاكة وحفظًا للأنساب والأعراض، وذلك من خلال مؤسسة الزواج الشرعية وتحريمه لأي علاقة خارج نطاق هذه الرابطة المقدسة.

1- السيلان

تتسبب بكتريا كروية الشكل في السيلان الذي ينتقل عن طريق الاتصال الجنسي بشخص مصاب كما يمكن انتقاله من الأم المصابة إلى الطفل أثناء الولادة. ويصاب بعض الأطفال بالعمى أثناء الولادة نتيجة دخول البكتريا أعينهم.

العلامات والأعراض

تظهر عادة علامات وأعراض المرض بعد عدة أيام من الإصابة، وتتضمن:

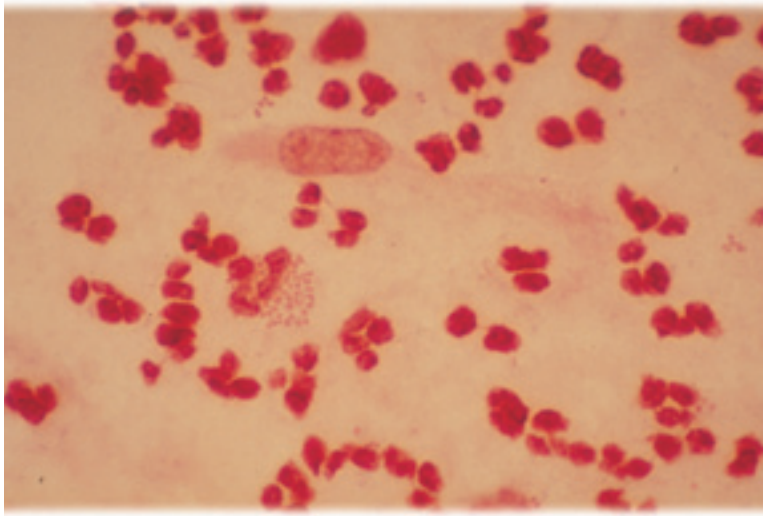
- خروج صديد أصفر من نهاية مجرى البول.
- الإحساس بحرقان شديد عند التبول.
- يضيق مجرى البول عند الرجل ويصبح التبول أصعب. وتتليف الخصيتان في حالات الإصابة الشديدة وقد يصاب الشخص بالعقم.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

- قد ينتشر صديد من المهبل إلى الرحم وقناتي المبيض عند المرأة، الأمر الذي قد يؤدي إلى انسدادهما أو تلفهما مما ينتج عنه عقم.

ويمكن علاج المرض بالمضادات الحيوية المناسبة.

شكل 3-15
البكتريا المعدية التي تسبب مرض السيلان



شكل 3-16
طفل مصاب بالعمى بسبب مرض السيلان

2- الزهري

تتسبب بكتريا حلزونية (لولبية) الشكل في الزهري الذي ينتقل مثل السيلان عن طريق الاتصال الجنسي كما يمكن انتقاله إلى الأطفال أثناء الحمل.

علامات أو أعراض المرض

تظهر علامات وأعراض المرض على ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى يظهر التهاب لا يصاحبه ألم على العضو الذكري بعد عدة أيام من الإصابة بالمرض. ويظهر الالتهاب عند الأنثى في المهبل أو على عنق الرحم، ولكنه قد يظهر على أماكن أخرى من جسم الشخص المصاب (على الأصابع على سبيل المثال). وقد تختفي تلك العلامات دون علاج، ولكن ذلك لا يعني شفاء المريض وإنما يعني تقدم المرض إلى المرحلة التالية.

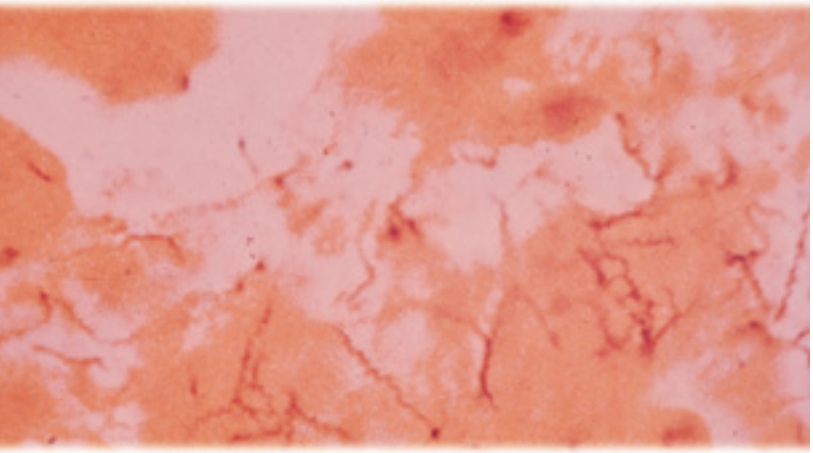
المرحلة الثانية يظهر طفح جلدي لا يسبب حكة بعد عدة أشهر، كما تظهر التهابات على الأعضاء التناسلية. وقد تختفي أيضًا تلك العلامات دون علاج.

المرحلة الثالثة تكون تلك المرحلة غاية في الخطورة، لأن المريض قد يصاب أثناءها بالعمى. وقد تصاب بعض أجزاء الجسم بالشلل وقد يحدث فشل قلبي، أو جنون، أو وفاة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ويمكن علاج الشخص المصاب في جميع مراحل المرض بالمضادات الحيوية مع العلم بأن العطب الذي يحدث لا يمكن إصلاحه أو علاجه.

شكل 3-17
البكتريا اللولبية التي تسبب مرض الزهري



3- متلازمة العوز المناعي المكتسب (الإيدز)

يتسبب فيروس نقص المناعة HIV في مرض الإيدز القاتل وغير القابل للعلاج حتى الآن. عند دخول فيروس إلى الجسم، تفرز عادة كرات الدم البيضاء في مجرى الدم أجسامًا مضادة لتدمير الفيروس، إلا أن فيروس الإيدز يهاجم خلايا الدم البيضاء، ويجعلها غير قادرة على حماية الجسم ضد العدوى.

شكل 3-18
طفح جلدي لا يسبب حكة

ويفقد الشخص نتيجة لذلك المناعة ضد أي جرثومة تدخل الجسم مسببة لمرض. وتصبح البكتريا والفيروسات التي يستطيع الشخص السليم مقاومتها دون مجهود خطيرة، فتهاجم الشخص دون هوادة لأن الجسم أصبح غير قادر على الدفاع عن نفسه. ذلك هو السبب في ظهور أعراض وعلامات أمراض عديدة على الشخص المصاب بالإيدز.

انتشار فيروس نقص المناعة HIV

قد لا تظهر أعراض أو علامات على الشخص المصاب بفيروس HIV لعدة شهور أو حتى لعدة سنوات، ولكن يظل الفيروس في الجسم، ويمكن أن ينتشر إلى أشخاص آخرين بعدة طرق:

- عن طريق الاتصال الجنسي بشخص مصاب.
- عن طريق نقل الدم إذا كان مصدر دم التبرع شخصًا مصابًا.
- عن طريق الحقن بمحاقن ملوثة بدم شخص مصاب، مثل عند اشتراك المدمنين في تعاطي المخدر بمحاقن غير معقمة.
- قد ينتقل الفيروس من الأم المصابة إلى الجنين أثناء الحمل أو الولادة.

العلامات والأعراض

قد تظهر علامات وأعراض فيروس نقص المناعة بعد عدة أشهر أو أعوام. قد يقع في بداية الأمر الشخص المصاب بفيروس نقص المناعة فريسة للأمراض أسهل من الشخص العادي، ثم يبدأ وزنه في النقصان، ويعاني من إسهال وحمى.

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

توعية المجتمع بالأمراض التي تنتقل جنسيًا

تلعب منظمة الصحة العالمية دورًا مهمًا في توعية المجتمع بمخاطر الأمراض التي تنتقل جنسيًا، وبطرق الحد منها، وبأماكن تلقي المساعدات. يتم توفير هذه المعلومات عن طريق الحملات والمعارض والملحقات.

فيروس نقص المناعة يهاجم خلية دم بيضاء

ما فيروس نقص المناعة والإيدز؟

إن الإصابة بفيروس نقص المناعة يضعف ويدمر جهاز المناعة البشري بحيث لا يستطيع الجسم محاربة الأمراض الشائعة.

كيف ينتشر فيروس نقص المناعة؟

ينتشر عادة بممارسة الجنس مع شخص مصاب.

ينتشر أيضًا

عند الاشتراك في محاقن مع أشخاص مصابين، أو عند تلقي دماء أو أعضاء من متبرع مصاب.

ينتقل أيضًا من أم مصابة إلى طفلها خلال الحمل والولادة.

جميع الحقوق محفوظة لمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية-ليبيا

كيف ينتشر فيروس نقص المناعة؟

ينتشر عادة بممارسة الجنس مع شخص مصاب.
ينتشر أيضًا:
عند الاشتراك في محاقن مع أشخاص مصابين، أو عند تلقي دماء أو أعضاء من متبرع مصاب.
وينتقل أيضًا من أم مصابة إلى طفلها خلال الحمل والولادة.

كيف أعرف؟

بعض الأسئلة الشائعة عن فيروس HIV

إذا تسبب زميلي في التعمل بالفيروس ناقص المناعة هل ينتقل الفيروس إلي بالتي الخاص، عن طريق التعدوى؟

لا تصاب بالفيروس إلا عند الاشتراك في إبرة أو الاشتراك في تعاطيها تتحسن تبادل سوائل الجسم أثر الاتصال الجنسي أثر أي اتصال بين دم ودم.

هل التقبيل آمن؟

التقبيل في حد ذاته آمن إلا إذا كان الشخص مصابًا بجرح أو بثور في فمه

هل هناك أي من التعدوى بالفيروس عن طريق التقبيل؟ لماذا يتسبب ذلك؟

حالات التعدوى الاكثر احتمالاً بفيروس HIV تكون عن طريق الاتصال الجنسي بين الرجال والنساء وقم حدد مقصورًا على الشواذ جنسيًا (قليلاً)

هل يأتي التقبيل التعبل من الإصابة بالإيدز؟

لا، تقبيل التعبل جميع الحمل فقط ولكن لا يجمع الإصابة بالإيدز أثر HIV

لا يمكنك الإصابة بالإيدز من

اللمس والتقبيل

ما علامات وأعراض كل من HIV والإيدز؟

- معظم الأشخاص المصابين بفيروس HIV لا تظهر عليهم أي أعراض
- معظم مراحل المعرض والأمراض
- إن الإصابة الشديدة بمرض HIV
- وهي الحدث يسرعة عدد الفيروس الموجودة
- وهي تشبه المرض المتكامل وتضخم الغدد الليمفاوية

ب) المرحلة الثانية لا تظهر أية أعراض

- لا يظهر علامات أو أعراض للمرض وتستمر لسنوات عديدة

ج) المرحلة المتقدمة

- تطور على الشخص المرض المعروف بالمرض الناقص والفقدان
- البزة وتضخم الغدد الليمفاوية
- جميع الأشخاص المصابين بالفيروس HIV يكون
- ان ينتقل من طريقهم المرض إلى الأشخاص الآخرين من طريق الاتصال الجنسي أو المشاركة في الحقن

كيف ينتقل المرض من شخص لآخر؟

كل الأشخاص المصابون بالفيروس HIV لهم القدرة على نشر المرض إلى الآخرين حتى الأشخاص الذين تظهر عليهم أعراض المرض

- لا ينتقل المرض من خلال الاتصال العادي مع الزملاء الآخرين
- الحالات الآتية
- الاشتراك في تناول الطعام والشراب
- استخدام حمامات السباحة
- الاشتراك في غرفة واحدة بالمنزل
- العمل في المكتب
- الذهاب إلى المدرسة

هل هناك اختبار للكشف عن أعراض الإيدز؟

- اكتشاف الأجسام المضادة للفيروس HIV بعد فترة
- الفيروس للفيروس بالطرق الأقل ما بعد 3 إلى 6 شهور
- عندما تكتشف الأجسام المضادة سلبية تعني أن الأجسام المضادة في الشخص لديه عدوى لا تعني أن الشخص لديه عدوى
- الفيروس HIV
- الفيروس HIV في الشخص المصاب بالفيروس HIV في الشخص المصاب بالفيروس من التعدوى، ويتم الشخص بالإيدز عند إصابة فترة بالأمراض الناقصة والفشل والتور المرتبطة عند الشخص المصاب بالإيدز

هل يمكن أن أصاب خلال التعرع والدم؟

- لا، ليس معظم خطر في التعرع والدم.

هل يمكن العلاج من مرض HIV والإيدز؟

- لا يوجد في الوقت الراهن علاج فعال من هذا المرض

تقوم مطبوعات الإيدز بتوعية المجتمع بوجود الخدمات التالية:

- اختبار الأجسام المضادة للإيدز
  - ما الذي يقدمه الاختبار لمريض الإيدز؟
  - من الذي يتم الكشف عنه؟
  - ما المكان الذي من المفروض أن أتوجه إليه؟

HIV TESTING

لايوجد علاج فعال لمرض الإيدز أو نقص المناعة، ولكن العلاج يستخدم لتحقيق معاناة الشخص المصاب ولإبقاءه على قيد الحياة أطول فترة ممكنة دون معاناة – عليك زيارة أحد المراكز الطبية المتخصصة للاستشارة بخصوص مرض نقص المناعة أو الإيدز وللإجابة عن استفساراتك

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

والإيدز هو المرحلة الأخيرة من الإصابة بفيروس نقص المناعة المكتسب، يكون عندها قد تمكن تمامًا من الجسم، ودمر مقاومته للأمراض. تظهر بعد ذلك على المريض الأعراض التالية:

- فقدان كبير للوزن.
- إسهال مزمن مصحوب بحمى.
- التهاب الرئتين (مثل الالتهاب الرئوي، والسل).
- سرطان الأوعية الدموية (ورم كابوتشي).
- التهاب المخ.

شكل 3-19
سرطان الأوعية الدموية (ورم كابوتشي)

الوقاية من المرض

الوقاية خير من العلاج، ولا يوجد علاج في حالة مرض الإيدز. وتشمل إجراءات الوقاية من الإصابة بمرض الإيدز مايلي:

- يجب تجنب الزنا لأنه من الكبائر، وينطبق هذا على الشريكين الذكر والأنثى.
- يجب تجنب مشاركة الأشخاص الآخرين في الأدوات التي يحتمل أن تمزق الجلد والملوثة بالدم مثل شفرات الحلاقة، وفرش الأسنان.
- وفي الحالات التي تتطلب وخزًا بالإبر مثل ثقب الأذن أو رسم الوشم، يجب التوجه إلى أشخاص موثوق بهم، ويجب التأكد من أن الإبر المستخدمة معقمة، أو أن الأدوات لا تستخدم إلا مرة واحدة فقط.
- يجب الامتناع عن تعاطي المخدرات أو الاشتراك في الحقن بإبر يحتمل تلوثها بالفيروس.
- يجب في حالات نقل الدم، استخدام فقط دم أجري عليه اختبار للكشف عن فيروس نقص المناعة.

يجب على الأشخاص الذين يشعرون أنهم تعرضوا لفيروس الإيدز إجراء اختبار الإيدز.

هل تعلم؟

يزداد عدد المصابين بفيروس HIV كل عام، وأكثر طرق الإصابة شيوعًا هي عن طريق الاتصال الجنسي غير الشرعي.

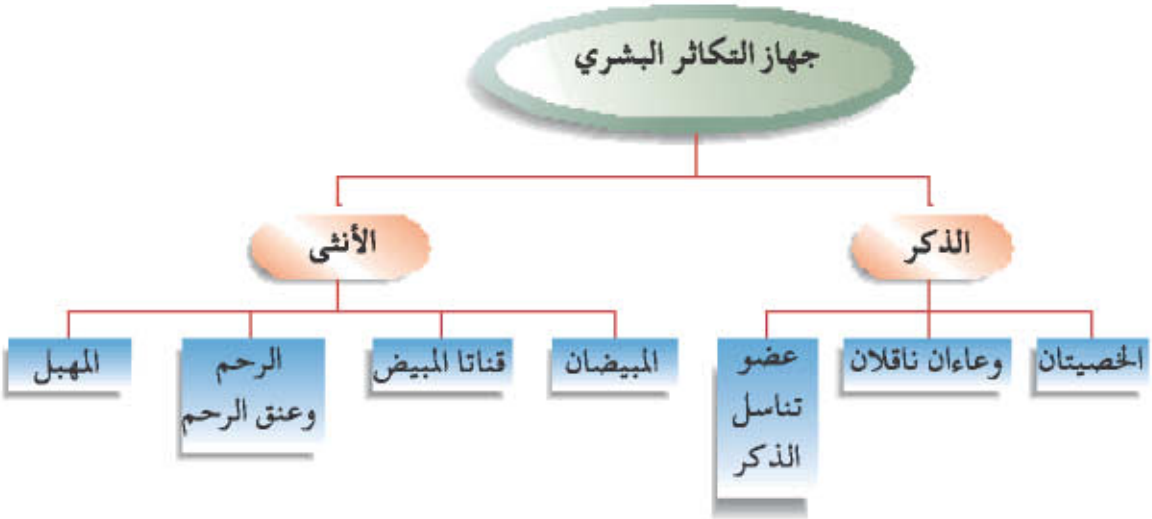
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

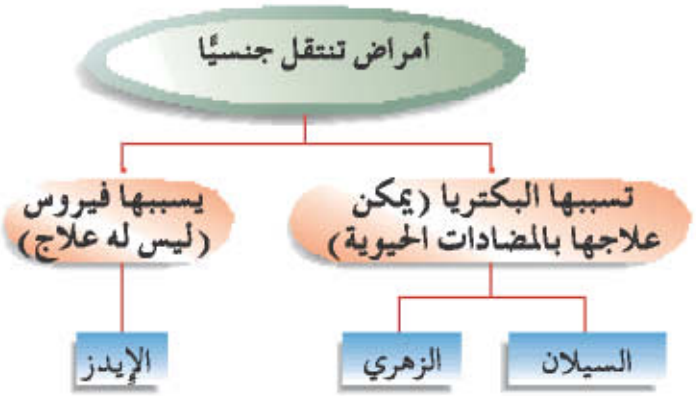
ملخص

- تعرف دراسة توارث الخصائص من الأبوين إلى نسلهما بعلم الوراثة. تحتوي الجينات الموجودة على كروموسومات في نواة الخلايا على معلومات وراثية.
- الحيوان المنوي هو الخلية التناسلية الذكرية، وله رأس وذيل طويل. ويستطيع الحيوان المنوي السباحة بواسطة ذيله.
- البويضة هي الخلية التناسلية الأنثوية، وهي مستديرة الشكل ولها نواة ضخمة.
- الإخصاب اتحاد حيوان منوي مع بويضة لتكوين زيجوت.
- يتكون الجهاز التناسلي الذكري من خصيتين، وقناتي مني (وعاءان ناقلان)، وقضيب، وغدد تناسلية.
- يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيضين، وقناتي مبيض، ورحم، وعنق رحم، ومهبل.
- البلوغ فترة تتعرض أثناءها حياة الفتيان والفتيات لتطورات جسدية سريعة فيصبحوا ناضجين جنسيًّا.
- يحدث الإخصاب في قناة المبيض. وتنقسم البويضة المخصبة بسرعة وهي تتجه إلى الرحم لتكون كرة من الخلايا (العلقة – الجنين الباكر). تنغرس بعد ذلك العلقة في بطانة الرحم.
- يحدث نمو وتطور الجنين الباكر (المضغة – في المرحلة المبكرة)، والجنين الفيتوس
(بعد حوالي ثلاثة أشهر) في الرحم.
- دورة الحيض دورة منتظمة من الأحداث تستمر 28 يومًا (الحيض والتبويض). تحدث دورة الحيض في جهاز تكاثر أنثوي ناضج جنسيًّا. والحيض هو طرح بطانة الرحم مع بعض الدم عند بداية كل دورة.
- الأمراض الجنسية هي الأمراض التي تنتقل عن طريق ممارسة الجنس مع شخص مصاب.
- تتسبب البكتريا في الإصابة بالزهري والسيلان ويمكن علاجهما بالمضادات الحيوية المناسبة.
- يتسبب فيروس HIV في الإيدز وهو مرض خطير معدي لا علاج له حتى الآن.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم

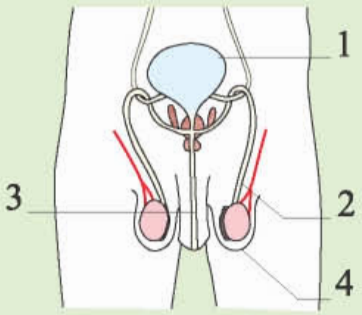




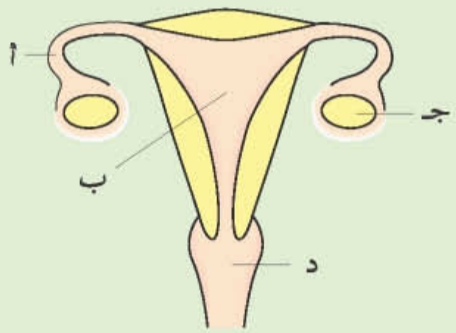
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة للمراجعة

1– يبين الرسم إلى اليسار منظرًا للجهاز التناسلي الذكري. ما التراكيب المرقمة؟



	قناة المني	مجرى البول	كيس الصفن
أ–	2	3	4
ب–	1	2	3
ج–	3	2	1
د–	2	4	1



تشير الأسئلة من 2 إلى 4 إلى رسم الجهاز التناسلي الأنثوي.

2– اكتب بيانات التراكيب من (أ) إلى (د).

أ– .....

ب– .....

ج– .....

د– .....

3– أين تخصب البويضة؟

4– أي طريق من الطرق التالية تسلكه الحيوانات المنوية عند إطلاقها إلى داخل الممر الأنثوي؟

أ–	قناة المبيض	الرحم	عنق الرحم	المهبل
ب–	المهبل	الرحم	عنق الرحم	قناة المبيض
ج–	عنق الرحم	الرحم	المهبل	قناة المبيض
د–	المهبل	عنق الرحم	الرحم	قناة المبيض

5– ميز بوضوح بين الرحم ومجرى البول.

6– ما المقصود بالحيض؟

7– اذكر عاملين قد يؤثرا على دورة الحيض.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

8- ما الفرق بين علامة وعرض المرض؟

9- ماذا تعني الاختصارات AIDS، HIV؟

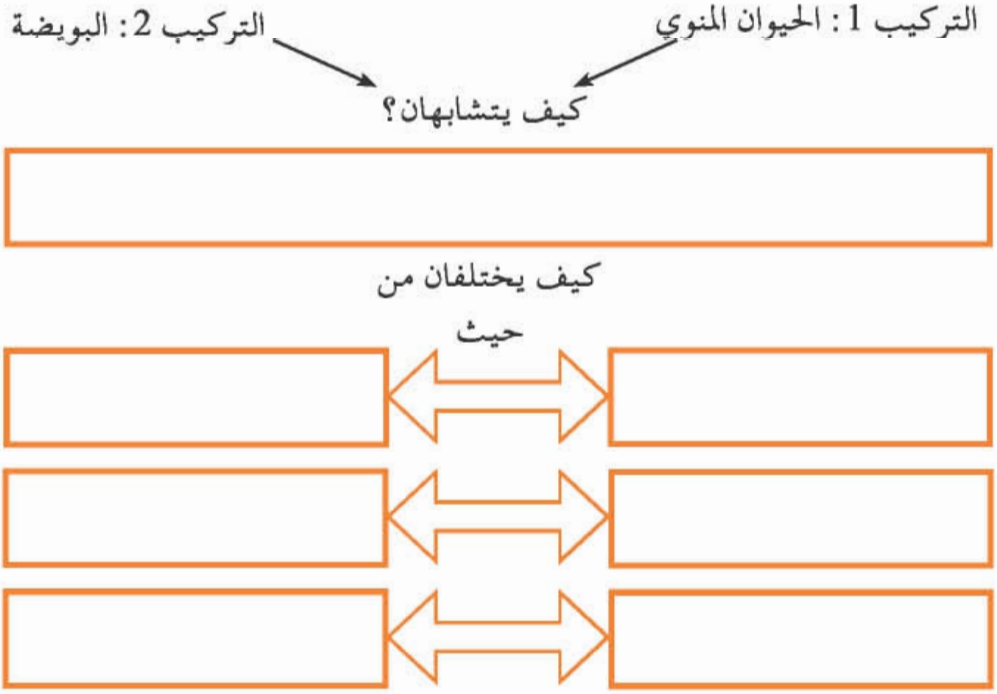
10- اذكر ثلاث طرق ينتقل بها فيروس نقص المناعة.

11- تظهر علامات أو أعراض مرض الزهري على ثلاث مراحل. اذكر علامة أو عرض من كل مرحلة من مراحل المرض.

ركن التفكير

مقارنة

أكمل المنظم البياني التالي.



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مسرد

A

Abortion	**إجهاض**: طرح الجنين عمدًا مما يتسبب في إنهاء الحمل.
Absorption	**امتصاص (الطعام)**: حركة جزيئات الطعام المهضومة خلال جدار الأمعاء إلى مجرى الدم.
Active transport	**نقل نشط**: استعمال الطاقة في نقل مادة من منطقة تركيز منخفض إلى منطقة تركيز أعلى.
AIDS	**إيدز**: اختصار لمتلازمة عوز (نقص) المناعة المكتسب.
Air pollutants	**ملوثات هوائية**: المواد الضارة العالقة في الهواء والتي تضر بالمخلوقات الحية والبيئة.
Air pollution	**تلوث هوائي**: انبعاث المواد الضارة الموجودة في الهواء (الملوثات الهوائية).
Ammeter	**أميتر**: جهاز يستخدم على التوالي في دائرة لقياس سريان التيار الكهربائي.
Ampere	**أمبير**: وحدة قياس سريان التيار الكهربائي.
Antibodies	**أجسام مضادة**: مواد كيميائية تنتجها كرات الدم البيضاء للقضاء على البكتريا والڤيروسات.
Arteries	**شرايين**: أوعية دموية تحمل الدم من القلب إلى أجزاء الجسم.
Atom	**ذرة**: أصغر جسيم ممكن في أي عنصر يستطيع الاشتراك في تغير كيميائي – وتكون الذرة غالبا حيزًا فارغًا، وتشتمل على ثلاثة أنواع من الجسيمات دون الذرية: إلكترون، وبروتون، ونيوترون.
Atomic number (proton number)	**عدد ذري (عدد بروتوني)**: عدد البروتونات في ذرة عنصر.

B

Birth control	**تنظيم النسل**: منع الحمل.
Blood plasma	**بلازما الدم**: الجزء السائل من الدم.
Boiling point	**نقطة الغليان**: درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الغازية.

C

Capillaries	**شعيرات دموية**: أوعية دموية ميكروسكوبية ذات جدران دقيقة تنقل الدم من شريان صغير إلى وريد صغير.
Carbon dioxide	**ثاني أكسيد الكربون**: غاز عديم اللون والرائحة ينبعث نتيجة احتراق الوقود. يحدث تأثير الصوبة أو الاحترار الكوني.
Carbon cycle	**دورة الكربون**: العملية التي ينزع فيها ثاني أكسيد الكربون، ويعاد إلى الغلاف الجوي.
Carbon monoxide	**أول أكسيد الكربون**: غاز عديم اللون والرائحة شديد السمية ينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود في محركات المركبات. ويسبب استنشاقه تلف المخ والموت.
Carbohydrate	**كربوهيدرات**: تتكون من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين. ويوجد الهيدروجين والأكسجين بنسبة 2:1.
Change in state	**تغير الحالة**: تغير فيزيائي من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، ومن الحالة السائلة إلى الحالة الغازية (أو العكس)، أو من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية نتيجة تغير درجة الحرارة.
Chemical changes	**تغيرات كيميائية**: تغيرات دائمة وغير قابلة للانعكاس، وينتج عنها مواد جديدة.
Chemical formula	**صيغة كيميائية**: تفيدنا بعدد وأنواع الذرات في جزيء واحد من أي مادة.
Circuit breaker	**قاطع التيار**: جهاز لقطع التيار عند حدوث دائرة قصيرة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Cochlea	**قوقعة الأذن الداخلية**: تركيب ملفوف في الأذن الداخلية مسئول عن اكتشاف الأصوات والإحساس بالتوازن.
Combination	**اتحاد**: يشير إلى عملية تتحد فيها مادتان أو أكثر لتكوين مادة جديدة.
Combustion	**اشتعال**: تشير إلى اتحاد مادة ما مع الأكسجين عند تسخينها.
Community	**مجتمع بيئي**: مجموعات سكانية مختلفة من نباتات وحيوانات تعيش معًا في بيئة واحدة.
Conservation	**حماية البيئة**: تشير إلى حماية وحفظ البيئة الطبيعية.
Consumers (in ecology)	**مخلوقات مستهلكة (في علم البيئة)**: مخلوقات حية تستمد طاقتها من المخلوقات التي تتغذى عليها.
Contraction	**انكماش**: تشير إلى نقصان حجم المادة عند تبريدها.

D

Decibel	**ديسيبل**: وحدة لقياس ارتفاع صوت مسموع.
Decomposers	**مخلوقات محللة**: مخلوقات تحلل أجسام المخلوقات العضوية الميتة، وتتغذى على المواد المتعفنة.
Defecation	**تبرز / تغوط**: خروج المادة الغذائية غير المهضومة (البراز).
Diffuse reflection	**انعكاس انتشاري**: انعكاس الموجات الساقطة في اتجاهات عشوائية مختلفة نتيجة الأسطح الخشنة.
Diffusion	**انتشار**: حركة المادة من منطقة التركيز العالي إلى منطقة التركيز المنخفض.
Diatomic molecule	**جزيء ثنائي الذرة**: جزيء يحتوي على ذرتين فقط.
Digestion	**هضم**: تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة إلى جزيئات ذوابة صغيرة.
Dispersion (of light)	**تشتت (الضوء)**: عملية فصل المكونات اللونية المختلفة للضوء.

E

Ecology	**علم البيئة**: دراسة العلاقات بين المخلوقات الحية والبيئة الطبيعية.
Ecosystem	**منظومة بيئية**: تتكون من مجتمعات مخلوقات حية تتفاعل مع بعضها البعض ومع البيئة الفيزيائية التي تعيش فيها.
Egestion	**تغوط (تبرز)**: إخراج الغذاء غير المهضوم (البراز).
Egg (ovum)	**بويضة**: الخلية التناسلية الأنثوية وهي مستديرة الشكل ولها نواة كبيرة.
Electrolysis	**تحليل كهربائي**: التحليل الكيميائي للمواد عند مرور تيار كهربائي.
Electron	**إلكترون**: جسيم سالب الشحنة خفيف جدًا دون ذري يتحرك حول النواة.
Electrocution	**صعق بالكهرباء**: الإصابة أو الموت الذي يحدث للإنسان نتيجة اندفاعة تيار كهربائي في جسمه.
Electrodes	**إلكترود**: العصي الموصلة المغمورة داخل إلكتروليت لخروج أو دخول التيار الكهربائي.
Electrolyte	**إلكتروليت**: محلول توصيل يحتوي على مواد كيميائية مذابة في الماء.
Electromagnetic waves	**موجات كهرومغناطيسية**: انتشار طاقة الضوء خلال ذبذبات المجالات الكهربائية والمغناطيسية.
Electroplating	**طلاء كهربائي**: عملية إيداع طبقة فلز فوق فلز آخر باستخدام سريان تيار كهربائي خلال إلكتروليت.
Enzymes	**أنزيمات**: محفزات بيولوجية ذات طبيعة بروتينية. وهي تعجل وتسرع من التفاعلات البيوكيماوية دون أن يطرأ عليها تغيير في نهاية التفاعلات.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Expansion	**تمدد**: زيادة في حجم المادة عند تسخينها.

F

Fat	**دهن**: يتكون من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين. وتحتوي جزيئات الدهون على ذرات هيدروجين أكثر بكثير مقارنة بالكربوهيدرات.
Fertile period	**فترة الخصوبة**: الفترة خلال دورة الحيض الأكثر احتمالاً لحدوث إخصاب في أثنائها.
Fertilisation	**الإخصاب**: اتحاد حيوان منوي مع بويضة لتكوين زيجوت.
Food chain	**سلسلة الغذاء**: سلسلة مخلوقات عضوية تعتمد على بعضها البعض في غذائها.
Food web	**شبكة الغذاء**:علاقة غذاء معقدة تتكون من عدة سلاسل غذائية متداخلة.
Freezing point	**نقطة التجمد**: درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة. ونقطة تجمد المادة هي نفسها نقطة انصهارها.
Frequency	**تردد**: عدد الذبذبات الكاملة إلى الأمام والخلف كل ثانية لوسط متذبذب.

G

Gamma rays	**أشعة جاما**: طاقة ضوئية ثاقبة ذات أطوال موجية أقصر من أشعة إكس.

H

Habitat	**موطن**: البيئة التي يعيش فيها مخلوق عضوي.
Haemoglobin	**هيموجلوبين**: الصبغة الحمراء التي توجد في خلايا الدم الحمراء.
Hertz	**هرتز**: وحدة قياس التردد من حيث عدد الذبذبات التامة كل ثانية واحدة.
Hydrophytes	**نباتات مائية**: نباتات تعيش في الماء أو في الأماكن شديدة الرطوبة.

I

Ingestion	**الاغتذاء**: عملية وضع الطعام في الفم.
Intra-uterine device (IUD)	**جهاز داخل الرحم (لولب)**: حلقة أو لولب من اللدائن أو من فلز يضعه الطبيب داخل الرحم. يمنع انغراس الجنين بالأغشية المبطنة للرحم.
Ion	**أيون**: جسيم مشحون يتكون عندما تفقد الذرة أو تكتسب إلكترونات.

K

Kilowatt-hour	**كيلووات.ساعة**: وحدة قياس استهلاك الطاقة الكهربائية في المنزل.

L

Lead compounds	**مركبات رصاص**: جسيمات صلبة سامة تحتوي على رصاص، تسبب تلف المخ خاصة في الأطفال.
Lateral inversion	**انقلاب جانبي**: صورة متكونة معكوسة من اليسار إلى اليمين وليس من القمة إلى القاع.
Loudness	**ارتفاع الصوت**: الإحساس السمعي الذي يعطي كشفًا موضوعيًّا عن شدة الصوت.

M

Mass number	**عدد كتلي**: العدد الكلي للنيوترونات والبروتونات في ذرة.
Melting point	**نقطة الانصهار**: درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Molecule — **جزيء**: يتكون من ذرتين أو أكثر متحدة كيميائيًا.

Molecule of elements — **جزيء العنصر**: يتكون من عدد ثابت من نوع واحد من الذرات المتحدة كيميائيًا معًا.

Menstruation — **حيض (طمث)**: طرح بطانة الرحم مع بعض الدم عند بداية كل دورة حيض.

N

Nitrification — **نترتة**: العملية التي تتحول فيها مركبات الأمونيوم إلى نترات عن طريق بكتريا النترتة في التربة.

Nitrogen cycle — **دورة النيتروجين**: عملية نزع النيتروجين من التربة وعودته إليها على شكل نترات.

Nitrogen fixation — **تثبيت النيتروجين**: عملية تحويل النيتروجين الجوي إلى نترات.

Nucleus — **نواة**: توجد في مركز الذرة وهي الجزء الأثقل في الذرة، وتشتمل على بروتونات ونيوترونات. النيوترونات والبروتونات المتراصة معًا في النواة ليست حرة الطواف.

O

Ohm — **أوم**: وحدة قياس مقاومة أي موصل.

Osmosis — **أسموزية**: حركة جزيئات الماء من المحلول الأقل تركيزًا إلى المحلول الأكثر تركيزًا.

Ovulation — **تبويض**: خروج بويضة ناضجة من المبيض إلى قناة المبيض.

Oxides of nitrogen — **أكاسيد النيتروجين**: غازات سامة عديمة اللون تتكون عند اتحاد النيتروجين مع الأكسجين في محركات السيارات عند درجات حرارة عالية. يمكن أن تسبب مشكلات التنفس، وسرطان الرئة، والمطر الحمضي.

P

Parallax error — **خطأ اختلاف الرؤية**: خطأ تسجيل القراءة لوضع عين الشخص القائم بالمشاهدة خطأ أمام المقياس.

Particulate Theory of Matter — **النظرية الجسيمية للمادة**: نموذج ينص على أن المادة تتكون من جسيمات في حركة مستمرة بطريقة عشوائية.

Partially permeable memberane — **غشاء منفذ جزئيًا**: غشاء يسمح بمرور بعض المواد ويمنع مواد أخرى.

Phloem tissue — **نسيج اللحاء**: ينقل المواد الغذائية المصنعة (مثل السكر) من الأوراق إلى أجزاء النبات الأخرى.

Photosynthesis — **البناء الضوئي**: عملية تقوم فيها النباتات الخضراء بصنع الغذاء في وجود ضوء.

Physical change — **تغير فيزيائي**: عملية قابلة للانعكاس لا ينتج عنها تكوين مواد جديدة.

Pitch — **طبقة الصوت**: خاصية للصوت تعتمد على تردد ذبذبات مصدر الصوت.

Platelets — **صفيحات دموية**: شظايا خلايا دقيقة تحتوي على أنزيمات تساعد على تجلط الدم.

Primary consumers — **مستهلك أولي**: آكلات العشب التي تتغذى مباشرة على النباتات.

Primary colours — **ألوان أولية**: ألوان الضوء الثلاثة الأساسية التي تكون باقي الألوان عند خلطها بطريقة مناسبة.

Producers — **مخلوقات منتجة**: النباتات الخضراء التي يمكنها تصنيع مواد غذائية بالبناء الضوئي.

Products — **منتجات**: مواد جديدة تتكون نتيجة تفاعلات كيميائية.

Protein — **بروتين**: يتكون من عناصر الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، والنيتروجين. ويتكون كل جزيء بروتين من جزيئات صغيرة تسمى أحماضًا أمينية تتحد لتكون سلسلة طويلة.

Proton — **بروتون**: جسيم دون ذري موجب الشحنة يوجد في نواة أي ذرة.

Proton number (atomic number) — **عدد بروتوني (العدد الذري)**: عدد البروتونات في ذرة العنصر.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Puberty	**سن البلوغ**: فترة عمرية يمر بها الفتى أو الفتاة يتعرضون في أثنائها لنمو جسدي سريع ليصبحوا ناضجين جنسيًا.

R

Reactants	**متفاعلات**: المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي.
Refraction	**انكسار**: انثناء الضوء نتيجة تغير سرعته عند انتقاله من وسط إلى وسط آخر.
Regular reflection	**انعكاس عادي**: انعكاس موجات ساقطة بانتظام في اتجاه معين من سطح أملس.

S

Secondary consumers	**مستهلك ثانوي**: آكلات اللحوم التي تتغذى على آكلات الأعشاب.
Short circuit	**دائرة قصيرة**: موقف يتخذ فيه التيار ممرًا قصيرًا من السلك المكهرب إلى السلك المتعادل دون المرور خلال الجهاز نفسه.
Solar energy	**طاقة شمسية**: الطاقة التي تنتجها الشمس.
Sonar	**سونار**: جهاز بحث المدى يعمل على أساس تأخر الزمن بين إرسال الصوت واكتشاف صداه.
Solar cells	**خلايا شمسية**:تصنع من عناصر مثل السيليكون أو السيلينيوم، وتستطيع تحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء.
Soot (carbon)	**سناج (كربون)**: جسيمات صلبة سوداء تخرج من الوقود المحترق مثل الفحم والنفط، تلوث المباني وتسبب مشكلات في التنفس.
Spermicides	**مبيدات الحيوانات المنوية**: مواد كيميائية تقتل الحيوانات المنوية، أو تمنعها من دخول الرحم.
Sperm	**حيوان منوي**: الخلية التناسلية الذكرية لها رأس وذيل طويل. وتسبح عن طريق الذيل.
Stoma	**ثغر**: فتحة صغيرة في سطح الورقة.
Sulphur dioxide	**ثاني أكسيد الكبريت**: غاز سام خانق عديم اللون يتصاعد من الوقود الأحفوري المحترق (الفحم والنفط) في محطات القدرة والمصانع. يسبب مشكلات تنفس، والتهاب العين والحلق، ومرض الشعب الهوائية، وسرطان الرئة، ويؤثر على نمو النباتات، ويذوب في الماء مكونًا مطرًا حمضيًا يتلف المزروعات، والمباني، والفلزات، والمنشآت الصخرية، والتماثيل عندما يسقط عليها.

T

Tertiary consumers	**مستهلك درجة ثالثة**: الحيوانات التي تتغذى على المستهلك الثانوي.
Thermal decomposition	**تحلل حراري**: عملية تنقسم فيها المادة إلى مادتين أو أكثر أبسط بتأثير الحرارة، وينتج عنها مواد جديدة.
Transpiration	**نتح**: فقدان بخار الماء خلال ثغور الأوراق.
Trophic level	**مستوى غذائي**: كل مرحلة في سلسلة الغذاء.
Tubal ligation	**ربط أنبوبي**: تتضمن الربط والقطع الجراحي لقناتي المبيض .
Turgor pressure	**ضغط انتفاخي**: ضغط المياه في الفجوة العصارية الذي يحافظ على الخلية النباتية صلبة أو جامدة.
Tuning fork	**شوكة رنانة**: شوكة معدنية على شكل حرف U ذات طول معين لإنتاج صوت له تردد معين عند طرقها.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

U

Ultrasound	**موجات فوق صوتية**: الصوت الذي يتعدى تردده 20 000 هرتز ويفوق المدى السمعي للإنسان.
Ultraviolet	**فوق البنفسجي**: جزء من الضوء له تردد عالٍ وخارج نطاق رؤية العين البشرية.

V

Vasectomy	**قطع الوعاء الناقل (القناة المنوية)**: عملية جراحية صغرى تتضمن ربط وقطع جزء من قناتي الحيوانات المنوية.
Veins	**أوردة**: أوعية دموية تنقل الدم إلى القلب
Vibrations	**ذبذبات**: حركة أمامية وخلفية لجسم أو وسط.
Virtual image	**صورة تقديرية**: صورة لا تلتقطها الشاشة.
Voltmeter	**فولتميتر**: أداة تستخدم على التوازي في دائرة لقياس الفولت.

W

Watt	**وات**: وحدة قياس كمية الطاقة المستهلكة كل ثانية.
Word equation	**معادلة لفظية**: كلمات تستخدم لتمثيل تفاعل كيميائي.

X

Xerophytes	**نباتات صحراوية**: نباتات تتكيف للحياة في بيئة جافة أو بيئة شبه صحراوية.
X-rays	**أشعة سينية**: طاقة ضوئية ثاقبة لها قدرة على الاختراق ذات أطوال موجية قصيرة.
Xylem tissue	**أنسجة خشبية**: توصل مياه تحتوي على أملاح معدنية مذابة من الجذر إلى أوراق النبات.

Z

Zygote	**زيجوت**: بويضة ملقحة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا