



جمهورية مصر العربية  
وزارة التربية والتعليم  
قطاع الكتب

# أنت والعلوم

تعلم وابتكر

## الإعداد :

أ. محمد رضا على إبراهيم

د. أحمد رياض السيد

د. محمد صلاح الشناوى

د. شعبان حامد علي

د. ياسر سيد حسن

أ. عصام محمد سيد

إشراف علمى

مستشار العلوم

أ/ إلهام أحمد إبراهيم

إشراف تربوى ومراجعة وتعديل

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية

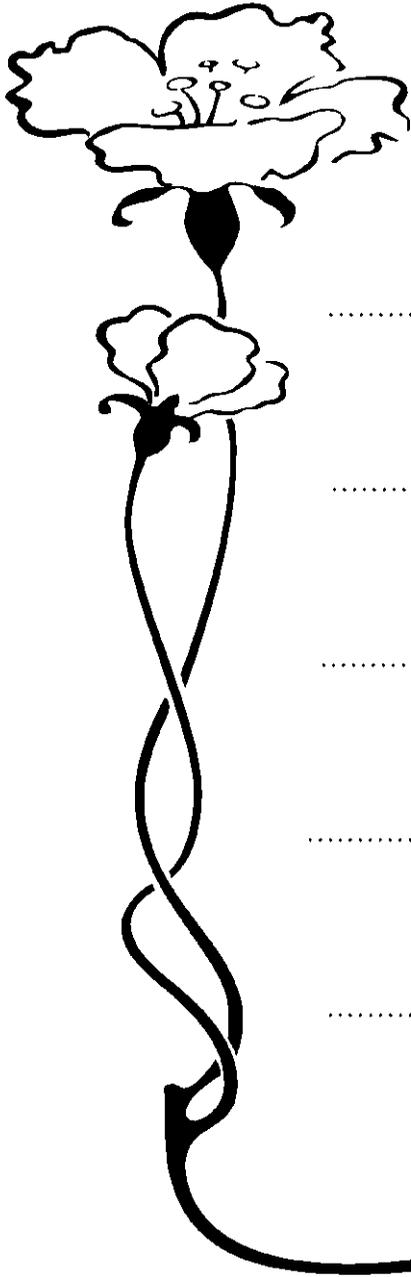


كتاب التلميذ

الفصل الدراسى الثانى

( غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية و التعليم )

٢٠١٥-٢٠١٦



..... الاسم :

..... المدرسة :

..... الفصل :

..... العنوان :

..... العام الدراسي :



## التقديم

أبناءنا الأعزاء تلاميذ الصف السادس الابتدائي، يسعدنا أن نقدم لكم هذا الكتاب (أنت والعلوم - تعلم وابتكر) الذي يمثل دعامة من دعائم المنهج المطور في العلوم وفقاً للمعايير والمؤشرات التي أعدتها وزارة التربية والتعليم والتي تحقق أهداف عملية تطوير المناهج لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين الذي واكبته بدايته ثورة متسارعة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

### هذا الكتاب يهدف إلى تحقيق التوجهات التالية:

- التبصير بالعلاقة بين العلم والتكنولوجيا في مجال العلوم وانعكاساتها على التنمية.
  - التأكيد على المواقف المناسبة التي تبرز تأثير التقدم العلمي والتكنولوجي في إنتاج المعرفة.
  - التركيز على الممارسة الواعية حيال استخدام التكنولوجيا.
  - التأكيد على إكساب التلميذ منهجية التفكير العلمي ومن ثم ينتقل من التعليم المعتمد على الحفظ والتلقين إلى التعلم الذاتي المتميز بالمتعة والتشويق.
  - الاعتماد على الاستكشاف في التوصل إلى المعلومات، واكتساب المزيد من الخبرات، من خلال تنمية مهارات التفكير الأساسية: الملاحظة والتحليل والاستنتاج والتعليل.
  - توفير الفرص لممارسة مهام المواطنة والعمل بروح الفريق؛ للتفاوض والإقناع، وتقبل آراء الآخرين، وعدم التعصب، وتبذ التطرف.
  - اكتساب المهارات الحياتية وإدارة الحياة، والقدرات العملية التطبيقية، عن طريق زيادة الاهتمام بالجانب العملي والتطبيقي.
  - هذا الكتاب يحتوي على أربع وحدات مترابطة، تضم كل وحدة منها مجموعة من الدروس المتكاملة تحقق الأهداف المرجوة من دراسة كل وحدة.
- نسأل الله عز وجل أن تعم الفائدة من هذا الكتاب، وندعوه سبحانه أن يكون ذلك لبنة من اللبنة التي نضعها في محراب حب مصر والانتماء إليها، والله ولي التوفيق.

المعدون

# محتويات

الفصل الدراسي الثاني

## الوحدة الأولى

### (القوى والحركة)



٨ من ..... (الحرس الأول): أنواع الروافع

١٤ من ..... (الحرس الثاني): قانون الروافع

## الوحدة الثانية

### (الطاقة الكهربائية)



٢٢ من ..... (الحرس الأول): المصابيح الكهربائية

٣٢ من ..... (الحرس الثاني): أخطار الكهرباء وكيفية التعامل معها ...

## الوحدة الثالثة

### (الكون)



٤٠ من ..... (الحرس الأول): كسوف الشمس

٤٦ من ..... (الحرس الثاني): خسوف القمر

٥١ من ..... (الحرس الثالث): رصد الفضاء



## الوحدة الرابعة

### ( التركيب والوظيفة في الكائنات الحية )

(الدرس الأول): امتصاص وانتقال الماء والأملاح

المعدنية في النبات ..... من ٥٩

### الامان والسلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيداً أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة، وكذلك أنت في حاجة إلى هذه الاحتياطات الأمنية عند إجرائك التجارب، وفيما يلي هذه الإرشادات:

- ◆ قبل البدء إقرأ التجربة بدقة.
- ◆ ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- ◆ نظّف المكان من أي سوائل تنسكب عليه في الحال.
- ◆ لا تتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلاّ تحت إشراف معلمك.
- ◆ استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- ◆ استخدم الترمومترات بعناية.
- ◆ استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- ◆ تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- ◆ بعد الانتهاء من التجربة؛ خزّن الأدوات المستخدمة في الأنشطة في مكان مناسب.
- ◆ لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- ◆ اغسل يديك جيداً بعد كل تجربة.

# القوى والحركة

## الأهداف



في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

• يحدد المقصود بالرافعة وأهميتها.

• يذكر أمثلة توضح أنواع الروافع.

• يتعرف بعض تطبيقات الروافع في الحياة اليومية.

• يجري تجارب عملية لاستنتاج قانون الروافع.

• يطبق بعض الأمثلة على قانون الروافع.

تؤدي الآلات الكثير من الأعمال، ويكفي أن تتجول في طرق المدينة لترى الآلات وهي ترفع الأثقال، أو تجر عربات، أو تحفر الأرض... إلخ. كما يمكنك القيام بزيارة لمصنع لترى الماكينات وهي تدور لتعد المنتجات المختلفة، وتعد الروافع من أهم الآلات البسيطة التي يُستخدمها الإنسان في حياته اليومية.



ماذا ترى في هذه الصورة؟  
سجّل ملاحظاتك.  
ناقش زملاءك ومعلمك.



الدرس الأول  
أنواع  
الروافع



الدرس الثاني  
قانون  
الروافع

# أنواع الروافع



## الدرس الأول

اخترع الإنسان منذ قديم الزمان العديد من الآلات البسيطة؛ لكي تُساعده على القيام بالمهام الشاقة بسهولة ويسر، ويعتقد البعض أن الروافع هي أول الآلات البسيطة التي اخترعها الإنسان في الماضي، ولقد تم وصف الروافع لأول مرة في عام ٢٦٠ قبل الميلاد بواسطة العالم اليوناني (أرشميدس).



كيف استفاد الإنسان من الروافع قديمًا وحديثًا؟



شكل (١-١): الروافع هي أول الآلات البسيطة التي اخترعها الإنسان في الماضي.

## أهداف الدرس

في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

- يحدد المقصود بالرافعة وأهميتها.
- يذكر أمثلة توضح أنواع الروافع.
- يتعرف بعض تطبيقات الروافع في الحياة اليومية.

## مفاهيم أساسية

- الروافع.
- القوة.
- المقاومة.
- محور الارتكاز.



## اكتشف مفهوم الرافعة

⦿ لاحظ الصور التالية لمجموعة من الآلات البسيطة، وأجب عن الأسئلة المدونة بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٤



كسارة بندق



عتلة



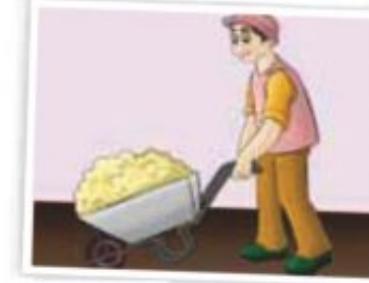
ماسك الحلوى



شاكوش



فتاحة غطاء الزجاجاة



عربة الحديدية

تدريب

\* من خلال النشاط يُمكن أن نتوصل إلى أن الآلات السابقة تشترك في أنها:

- تتكون من ساقٍ متينة (مستقيمة أو منحنية).
- وجود جسم يُراد تحريكه، ويتولد من هذا الجسم "المقاومة".
- وجود قوة يؤثر بها الشخصُ لتحريك الجسم.
- وجود نقطة ثابتة ترتكز عليها الساق تُسمى بـ "نقطة الارتكاز" أو «محور الارتكاز».



\* تُعرَف الآلات البسيطة التي تتوفر فيها هذه الصفات باسم "الروافع".

\* الرافعة: ساقٌ متينة تتحرك حول نقطة ثابتة تُسمى بنقطة الارتكاز، كما تؤثر عليها قوة ومقاومة.

\* نتوصل من خلال النشاط إلى أن الروافع تجعل أداء المهام أكثر سهولة بقيامها بواحدة أو أكثر من الوظائف التالية:

• تكبير القوة: تُتيح بعض الروافع توفير الجهد المبذول عن طريق استخدام قوة صغيرة لتحريك جمل كبير، كما في العنلة.



شكل (٣-١): مضرب الهوكي.

• تكبير المسافة: تُتيح بعض الروافع بذل قوة خلال مسافة صغيرة لتتحرك ذراع المقاومة مسافة كبيرة، ففي المكنسة اليدوية تحرك يدك مسافة صغيرة في أعلى يد المكنسة، بينما يتحرك الجزء السفلي مسافة أكبر.

• نقل القوة من مكان إلى آخر: فبدلاً من أن ينحني الشخص لجمع القمامة فإنه يستخدم المكنسة اليدوية لنقل قوة يديه لأسفل.

• زيادة السرعة: تُتيح بعض الروافع زيادة سرعة الأجسام التي تؤثر عليها كما في مضرب لعبة الهوكي.



شكل (٤-١): ملقط.

• الدقة في أداء العمل: فمثلاً يُستخدم الملقط في التقاط الأجسام الصغيرة جداً.

• تجنب المخاطر: مثل الحرارة والبرودة، والمواد السامة كما في ماسك الفحم الذي يحمي الإنسان من الحرارة.

## أنواع الروافع:

تتحدّد الوظائف التي يُمكن أن تؤدّيها الرافعة وفقًا لموضع القوة والمقاومة ونقطة الارتكاز بالنسبة لبعضهم البعض، وعلى هذا تمّ تصنيف الروافع إلى ثلاثة أنواع هي:

### ١ روافع النوع الأول:

ماذا تعرف عن أنواع الروافع؟



## اكتشف روافع النوع الأول



● الصورة التالية تُعبّر عن أحد أنواع الروافع التي صمّمها مجموعة من التلاميذ.

◆ لاحظ الصورة، ثم حدّد موضع كلٍّ من:

- القوة (ق).
- المقاومة (م).
- نقطة الارتكاز (ن).

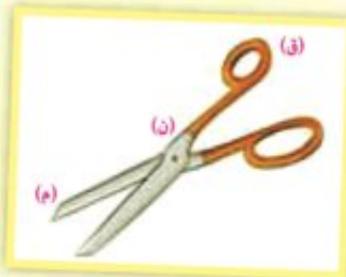
شكل (١-٥): رافعة من النوع الأول.

ناقش اجابتك مع معلمك وزملائك.

تدريب

\* نتوصّل مما سبق إلى أن:

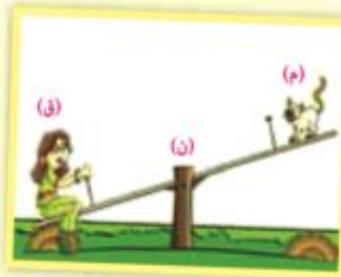
- روافع النوع الأول تُكوّن فيها نقطة الارتكاز بين القوة والمقاومة.
- تُعدّ روافع النوع الأول أكثر أنواع الروافع شيوعًا في حياتنا اليومية، ومن الأمثلة عليها ما يأتي:



▲ المقص رافعة من النوع الأول



▲ العتلة رافعة من النوع الأول



▲ الأرجوحة رافعة من النوع الأول

شكل (١-٦): أمثلة لروافع من النوع الأول.

روافع النوع الثاني:



اكتشف روافع النوع الثاني



● الصورة التالية تُعبّر عن أحد أنواع الروافع التي صمّمها مجموعة من التلاميذ.

◆ لاحظ الصورة، ثم حدّد موضع كلٍّ من:

- القوة (ق).
- المقاومة (م).
- نقطة الارتكاز (ن).

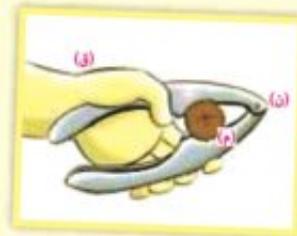
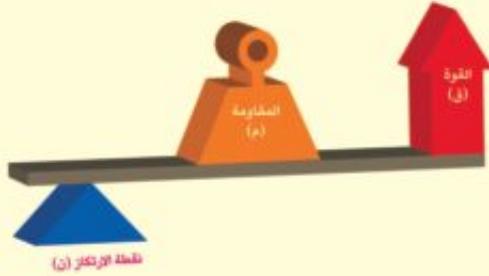
شكل (٧-١): رافعة من النوع الثاني.

ناقش اجابتك مع معلمك وزملائك.

تدريب

\* نتوصّل مما سبق إلى أن:

- روافع النوع الثاني تكون فيها المقاومة بين القوة ونقطة الارتكاز.
- ومن الأمثلة على روافع النوع الثاني في حياتنا اليومية ما يأتي:



▲ كسارة البندق  
رافعة من النوع الثاني



▲ فتاحة غطاء زجاجات المياه الغازية  
رافعة من النوع الثاني



▲ عربة الحديقة  
رافعة من النوع الثاني

شكل (٨-١): أمثلة لروافع من النوع الثاني.

## اكتشف روافع النوع الثالث



• الصورة التالية تُعبّر عن أحد أنواع الروافع التي صمّمها مجموعة من التلاميذ.

♦ لاحظ الصورة، ثم حدّد موضع كلٍّ من:

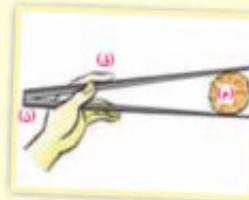
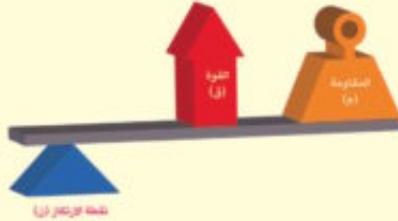
- القوة (ق).
- المقاومة (م).
- نقطة الارتكاز (ن).

ناقش اجابتك مع معلمك وزملائك. **شكل (٩-١): رافعة من النوع الثالث.**

تدريسي

\* نتوصّل مما سبق إلى أن:

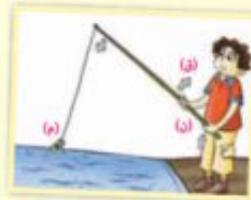
- روافع النوع الثالث تكون فيها القوة بين نقطة الارتكاز والمقاومة:
- ومن الأمثلة على روافع النوع الثالث المنتشرة في حياتنا اليومية ما يأتي:



▲ ماسك الحلوى  
رافعة من النوع الثالث



▲ المكبسة اليدوية  
رافعة من النوع الثالث



▲ صنارة السمك  
رافعة من النوع الثالث

**شكل (١٠١): أمثلة لروافع من النوع الثالث.**

كيف تتعرّف على نوع الرافعة؟

• تخيّل الطريقة التي تعمل بها الرافعة.

• حدّد موضع القوة، والمقاومة، ونقطة الارتكاز أثناء الاستخدام، ثم حدّد نوع الرافعة بمعرفة موضع أي منهما في الوسط على النحو التالي:



ما الفرق بين الميزان، وكسارة البندق، وصنارة السمك؟

الموضع في الوسط	نقطة الارتكاز	المقاومة	القوة
نوع الرافعة	١	٢	٣

# قانون الروافع

٢١-٢٠

## الدرس الثاني

تعلمت من الدرس السابق أن الرافعة عبارة عن ساقٍ متينة تتحرك حول نقطة الارتكاز ، كما تؤثر عليه قوة ومقاومة ، وقد تكون القوة في بعض الأحيان أصغر من المقاومة ، وقد تكون أكبر منها ، وقد تتساوى معها ، وذلك تبعاً لنوع الرافعة المستخدمة ، فما العوامل التي تحدد قيمة كل من القوة والمقاومة في الروافع ؟ وما العلاقة التي تصف كيفية تغيير القوة بتغيير المقاومة ؟



ما العلاقة بين القوة والمقاومة في الميزان؟



شكل (١-١٢): الميزان من الروافع.

## أهداف الدرس

- في نهاية هذا الدرس يصبح التلميذ قادراً على أن:
  - يُجرى تجارب عملية لاستنتاج قانون الروافع.
  - يُطبق بعض الأمثلة على قانون الروافع.

## مفاهيم أساسية

- ذراع القوة.
- ذراع المقاومة.



◉ ماذا تحتاج؟ عدة أجسام ثقيلة مختلفة الوزن، ساق معدنية أو قطعة خشبية طويلة، خيط متين، ميزان زبركي، مسطرة مترية.



▲ تعيين قيمة القوة



▲ تعيين قيمة المقاومة

شكل (١٣-١): تعيين قيمة المقاومة والقوة.

◉ ماذا تفعل؟

- ◆ عيّن وزن الجسم الأول - وليكن حقيبتك المدرسية - باستخدام الميزان الزبركي، وبذلك تكون قد حدّدت قيمة "المقاومة".
- ◆ علّق الساق المعدنية من منتصفها بالخيط (نقطة الارتكاز)، بحيث تكون متّزنة تمامًا في وضعٍ أفقي.
- ◆ ثبّت الحقيبة عند أحد أطراف الساق المعدنية.
- ◆ ثبّت الميزان الزبركي عند الطرف الآخر للساق المعدنية.
- ◆ قم بشدّ الميزان الزبركي لأسفل حتى يحدث الاتزان.
- ◆ عيّن قراءة الميزان عند الاتزان، وبذلك تكون قد حدّدت قيمة "القوة".
- ◆ قس المسافة بين القوة ونقطة الارتكاز والتي تُعرف بـ "ذراع القوة".
- ◆ قس المسافة بين المقاومة ونقطة الارتكاز والتي تُعرف بـ "ذراع المقاومة".
- ◆ كرّر الخطوات السابقة مع تغيير وزن الجسم وموضعه، وكذلك موضع الميزان الزبركي، ثم دوّن النتائج في الجدول الموضح بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٠ كذلك دون ملاحظتك واستنتاجاتك.

\* يمكنك أن تتوصل من النشاط السابق إلى ما يُعرف بـ "قانون الروافع" والذي ينصُّ على:

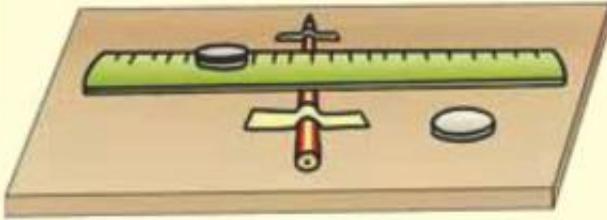
$$\text{القوة} \times \text{ذراعها} = \text{المقاومة} \times \text{ذراعها}$$

\* ومن خلال فحص الجدول السابق وقانون الروافع يُمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

- عند تساوى ذراع القوة مع ذراع المقاومة تتساوى القوة مع المقاومة .
- إذا كانت ذراع القوة أطول من ذراع المقاومة فإن القوة تكون أصغر من المقاومة، وبالتالي تعمل الرافعة على توفير الجهد .
- إذا كانت ذراع القوة أقصر من ذراع المقاومة فإن القوة تكون أكبر من المقاومة، وبالتالي لا تعمل الرافعة على توفير الجهد .

### أمثلة على قانون الروافع:

⊙ مثال ١:



◆ الشكل المقابل يوضِّح إحدى طرق التحقق من قانون الروافع بدون استخدام ميزان زنبركي، وذلك باستخدام مسطرة وقطع نقود متشابهة وقلم رصاص.

شكل (١-١٤): إحدى طرق التحقق من قانون الروافع.

◆ **ملحوظة:** تم التعبير عن قيمة القوة والمقاومة من خلال عدد قطع النقود؛ وذلك لأن القوة أو المقاومة تتناسب مع عدد قطع النقود؛ فكلما زاد عدد قطع النقود زادت القوة أو المقاومة:

القوة (عدد قطع النقود)	ذراع القوة (سم)	المقاومة (عدد قطع النقود)	ذراع المقاومة (سم)
٢	٥	١	١٠
٣	١٠	٢	١٠
٤	١٥	٦	٥

⊙ **الحل:**

◆ بتطبيق قانون الروافع: القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها:

$$\begin{aligned} & \text{ج} \quad ٤ \times \text{ذراع القوة} = ١٠ \times ٢ \\ & \text{ذراع القوة} = ٥ \text{ سم} \end{aligned}$$

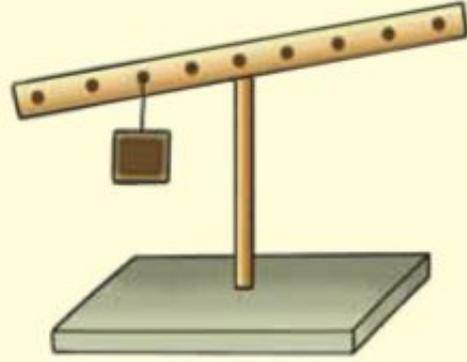
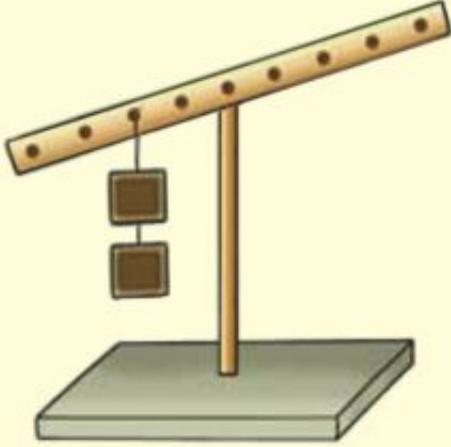
$$\begin{aligned} & \text{ا} \quad ٥ \times ٢ = ١ \times \text{ذراع المقاومة} \\ & \text{ذراع المقاومة} = ١٠ \text{ سم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{د} \quad ١٥ \times ١٠ = ٥ \times ٦ \\ & \text{القوة} = ٢ \text{ قطعة نقود} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{ب} \quad ١٠ \times ٣ = ١٠ \times \text{المقاومة} \\ & \text{المقاومة} = ٣ \text{ قطع نقود} \end{aligned}$$

◉ مثال ٢:

◊ حدّد بالرسم الموضع الذي توضع فيه ثقلاً واحداً فقط ليعود للرافعة اتزانها في الأشكال التالية، علماً بأن المسافة بين كل فتحتين ١ سم:



◉ الحل:

◊ بتطبيق قانون الروافع: القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها:

• المقاومة = ٢ نيوتن .

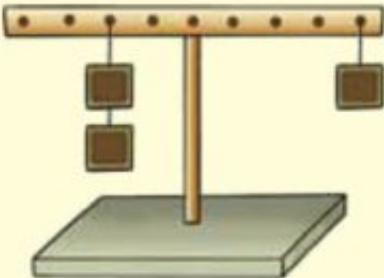
• القوة = ١ نيوتن .

• ذراع المقاومة = ٢ سم

• القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

• ١ × ذراع القوة = ٢ × ٢

• ذراع القوة = ٤ سم



• المقاومة = ١ نيوتن .

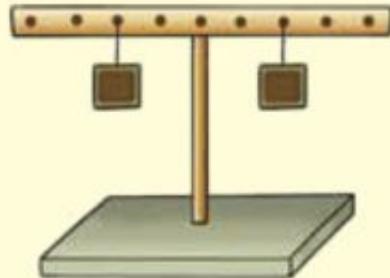
• القوة = ١ نيوتن .

• ذراع المقاومة = ٢ سم

• القوة × ذراعها = المقاومة × ذراعها

• ١ × ذراع القوة = ٢ × ١

• ذراع القوة = ٢ سم





هل تُوفّر جميع  
الروافع الجهد؟

## ما الروافع التي تُوفّر الجهد؟

### ١ روافع النوع الأول:

في روافع النوع الأول توجد ثلاثة احتمالات بالنسبة لطول كلٍّ من ذراع القوة وذراع المقاومة، وهذه الاحتمالات هي:

ذراع القوة أصغر من ذراع المقاومة	ذراع القوة مساوٍ لذراع المقاومة	ذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة
<p>نقطة الارتكاز</p>	<p>نقطة الارتكاز</p>	<p>نقطة الارتكاز</p>
تكون القوة أكبر من المقاومة، وبالتالي لا يحدث توفير في الجهد.	تكون القوة مساويةً للمقاومة، وبالتالي لا يحدث توفير في الجهد.	تكون القوة أصغر من المقاومة، وبالتالي يحدث توفير في الجهد.

### ٢ روافع النوع الثاني:

تُوفّر جميع روافع النوع الثاني الجهد نظرًا لأن ذراع القوة تكون دائمًا أطول من ذراع المقاومة، وبالتالي تكون القوة دائمًا أصغر من المقاومة.



شكل (١٥-١): روافع النوع الثاني.

### ٣ روافع النوع الثالث:

لا تُوفّر الجهد نظرًا لأن ذراع المقاومة أطول من ذراع القوة، وبالتالي تكون القوة دائمًا أكبر من المقاومة.



شكل (١٦-١): روافع النوع الثالث.

على الرغم من أن بعض الآلات لا تُوفّر الجهد إلا أن تلك الآلات تكون مفيدة في أشياء أخرى، مثل زيادة المسافة أو السرعة أو الدقة .... إلخ.

# الطاقة الكهربائية

## الأهداف



في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف تركيب بعض أنواع المصابيح الكهربائية.
- يُقارن بين طرق توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي والتوازي.
- يستنتج طريقة توصيل المصابيح الكهربائية بالمنزل.
- يُجرى تجارب لتحديد بعض المواد الصلبة الموصلة والعازلة للكهرباء.
- يتعرف أخطار الكهرباء واحتياطات التعامل معها بالمنزل.

تعد الطاقة الكهربائية من أهم الطاقات المستخدمة في حياتنا ، حيث نستخدمها في إنارة المصابيح التي تعد من الاختراعات التي أثرت في البشرية جمعاء ، كذلك فإننا نستخدمها في تشغيل العديد من الأجهزة الكهربائية الموجودة بالمنزل ، ولكن على الرغم من أهمية الطاقة الكهربائية إلا إنها لها العديد من الأخطار والأضرار إذا تم التعامل معها بإهمال واستهتار.



ماذا ترى في هذه الصورة؟  
سجّل ملاحظاتك.  
ناقش زملاءك ومعلمك.

الدرس الأول



المصابيح  
الكهربية

الدرس الثاني



أخطار الكهرباء.  
وكيفية  
التعامل معها

# المصابيح الكهربائية

١٢-١

الدرس الأول



ماذا نعرف عن  
المصابيح؟

من المعروف أن الشمس هي السراج الوهاج التي سخرها الله للإنسان فاستغنى بها عن وسائل الإضاءة الصناعية نهاراً وعندما تغرب الشمس يبحث الإنسان عن وسائل تعينه على الرؤية والعمل ليلاً . وحتى وقت متأخر كانت جميع مصادر الضوء تعتمد على أحد أنواع المشاعل.

أما الآن فقد اختفت المشاعل والشموع والمصابيح الزيتية في معظم دول العالم إلى حد كبير ليحل محلها ما يُعرف بالمصباح الكهربى، فالمصباح الكهربى يقدم مصدراً دائماً لضوء صاف ، برّاق



، خال من الدخان ، والأبخرة والروائح ، فما هو تركيب المصباح الكهربى ، وما هي أنواعه؟

شكل (٢-١): أشكال مختلفة للمصابيح.

## أهداف الدرس

فى نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف تركيب بعض أنواع المصابيح الكهربائية.
- يقارن بين طرق توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي والتوازي.
- يستنتج طريقة توصيل المصابيح الكهربائية بالمنزل.

## مفاهيم أساسية

- المصباح الكهربى.
- المصباح العادى.
- المصباح الفلوريسنت.
- الدائرة الكهربائية.
- التوصيل على التوالي .
- التوصيل على التوازي .



بعض أنواع المصابيح الكهربائية



### علماء أفادوا البشرية

• «توماس ألفا إديسون» مخترع أمريكي اخترع المصباح الكهربائي، وعندما توفى أطفئت جميع أنوار ومصابيح أمريكا، حيث إن العالم من قبله كان هكذا.

## المصابيح الكهربائية:

هناك عدة أنواع من المصابيح الكهربائية، منها ما هو متوهج يُطلق الضوء عن طريق تسخين سلك من نوع خاص مصنوع من مادة التنجستين إلى درجة التوهج، بينما تولد مصابيح أخرى الضوء من البخار أو الغاز عندما يمر فيه التيار الكهربائي.

وعلى الرغم من وجود الكثير من الأنواع من المصابيح الكهربائية المستخدمة في الوقت الحالي إلا أننا سنتناول أكثرها شيوعاً، وهي المصابيح المتوهجة ومصابيح الفلوريسنت.

## أولاً: المصابيح المتوهجة :

تعد المصابيح أكثر مصادر الضوء الصناعي شيوعاً، حيث توجد في كل منزل تقريباً، وكذلك فإن مصابيح السيارة ومصابيح اليد الكهربائية تُعد نوعاً من أنواع المصابيح، وللتعرف على تركيب المصابيح تعاون مع زملائك في إجراء النشاط التالي:

### نشاط

#### تعرف تركيب المصباح الكهربائي



• ماذا تحتاج؟ مصباحاً كهربائياً وعدسة مكبرة.

• ماذا تفعل؟

♦ افحص المصباح الكهربائي جيداً، عن طريق العدسة المكبرة واحرص على ألا ينكسر.

♦ حدّد الأجزاء الرئيسة المكوّنة للمصباح الكهربائي، ودوّن ملاحظاتك، بكتاب

الأنشطة والتدريبات ص ١٨.

شكل (٢-٢): مصباح كهربائي وعدسة مكبرة.



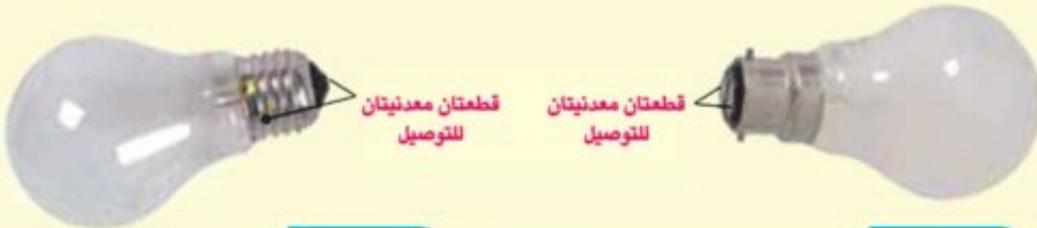
شكل (٢-٣): المصباح يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية .

من النشاط السابق نتوصل إلى أن المصباح العادي يتكوّن من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي:

١ **فتيل المصباح:** سلكٌ لولبيّ رفيع من التنجستين، والذي تسرى فيه الكهرباء عن طريق سلكي توصيل من النحاس واللذان يصلان بين قاعدة المصباح والفتيلة، مما يؤدي إلى توهج الفتيلة عندما تسخن فينبعث الضوء. ويُستخدم التنجستين؛ لأنّ درجة انصهاره مرتفعةٌ مما يجعله لا ينصهر في درجات الحرارة العالية.

٢ **انتفاخ زجاجي رقيق:** والذي يعمل على منع وصول الهواء للفتيلة فيحفظها من الاحتراق. وتحتوي معظم المصابيح على نوع من أنواع الغازات الخاملة، مثل غاز الأرجون بدلاً من الهواء؛ وذلك لإطالة عمر الفتيلة .

٣ **قاعدة المصباح:** تحمل المصباح قائماً وثبتته، وتقوم بتوصيل المصباح بالدائرة الكهربائية وهناك نوعان من قواعد المصباح الأولى حلزونية وتوجد بها قطعتان معدنيتان للتوصيل، والثانية يكون بها مسماران جانبيين، وتوجد بها قطعتان معدنيتان للتوصيل.



شكل (٢-٥): قاعدة المصباح الحلزونية وبها قطعتان معدنيتان للتوصيل.

شكل (٢-٤): قاعدة المصباح المسامرية وبها قطعتان معدنيتان للتوصيل.



### ثانيًا: المصابيح الفلوريسنت:

تُستخدم مصابيح الإضاءة الفلوريسنت المعروفة باسم (المصابيح النيون) في المنازل وفي المكاتب، وفي تزيين المحلات التجارية والإعلانات التجارية، فما هو تركيب المصباح الفلوريسنت؟

شكل (٢-٦): تُستخدم المصابيح الفلوريسنت في إضاءة مترو الأنفاق.

### تركيب مصباح الفلوريسنت:



١ **أنبوبة زجاجية:** والتي تكون مفرّغة من الهواء وتحتوي على غاز خامل مثل غاز الأرجون، كما تحتوي على قليل من الزئبق، ويُغطى سطح الأنبوب من الداخل بمادة فسفورية.

٢ **فتيلتان من التنجستين:** على طرفي المصباح من الداخل.

٣ **نقاط التوصيل:** توجد نقطتا توصيل عند كلّ طرف من أطراف المصباح، لتوصيل الكهرباء إلى المصباح.

شكل (٢-٧): تركيب مصباح الفلوريسنت.

### هل تعلم؟



لا يدخل غاز النيون الخامل في عمل مصباح الفلوريسنت، ولكن اشتهر اسم هذا النوع من المصابيح بالنيون.

هناك طريقتان لتوصيل المصابيح الكهربائية وهما: **التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي**.

### أولاً: توصيل المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية:

تتكوّن الدائرة الكهربائية البسيطة من بطارية (مصدر التيار الكهربى) ومصباح وأسلاك لتوصيل البطارية بالمصباح و مفتاح كهربى.



كم طريقة لتوصيل المصابيح الكهربائية؟



### هل تعلم؟



هناك نوع من أنواع المصابيح الفلوريسنت، والذي يُسمى بالمصابيح الفلوريسنت المدمجة، والذي يختلف عن المصابيح العادية في أنه يوفر في استهلاك الطاقة، وله عُمر افتراضى أكبر من المصابيح العادية من ٨ إلى ١٨ مرة، حيث يتراوح عمرها الافتراضى من ٨٠٠٠ ساعة إلى ١٥٠٠٠ ساعة، بينما يتراوح العمر الافتراضى للمصابيح العادية من ٧٥٠ إلى ١٠٠٠ ساعة.



لكى يمرّ التيار الكهربى بالدائرة لابد من توصيل جميع أجزاء الدائرة الكهربائية، وتكون الدائرة في هذه الحالة مغلقة؛ لذا يمرّ التيار الكهربى بها، وفي حالة عدم توصيل أى جزء من هذه الأجزاء لا يمرّ التيار الكهربى بالدائرة.

### التوصيل على التوالي في الدوائر الكهربائية:

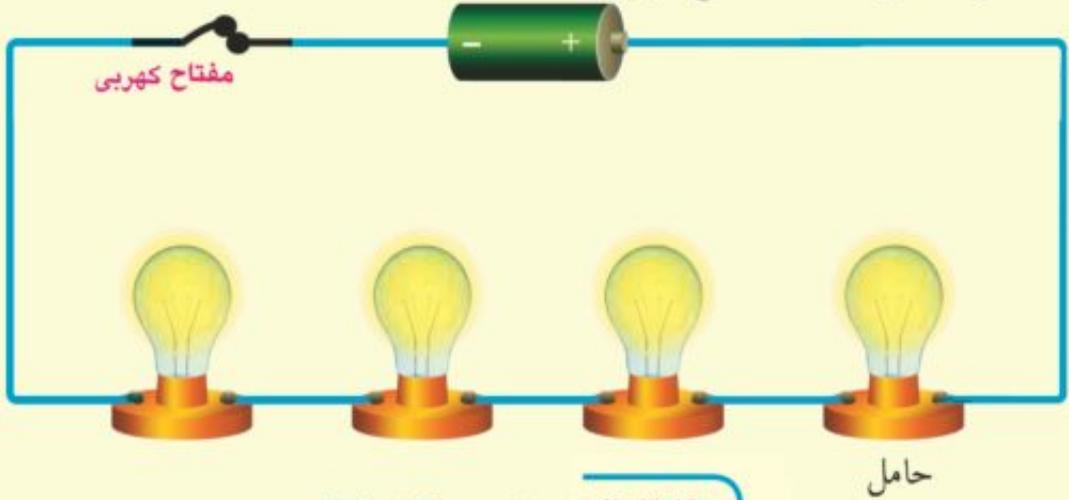
ولتتعرف طريقة التوصيل على التوالي تعاون مع زملائك فى إجراء النشاط التالى:

## نشاط

تعرف طريقة توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي



⊙ ماذا تحتاج؟ ٤ مصابيح صغيرة، حامل مصباح، بطارية، شريط لاصق، أسلاك توصيل نحاسية مكشوفة الأطراف، مفك، مفتاح كهربى.



شكل (٢-٩): ٤ مصابيح موصلة على التوالي.

## ⊙ ماذا تفعل؟

- ◆ ثبت المصباح بداخل الحامل.
- ◆ استخدم المفك لثبيت أسلاك التوصيل فى حامل المصباح.
- ◆ ثبت أطراف أسلاك التوصيل فى طرفى البطارية بواسطة الشريط اللاصق، لاحظ شدة إنارة المصباح
- ◆ قم بإضافة مصباح آخر، وذلك عن طريق استخدام حامل مصباح آخر وتوصيله باستخدام أسلاك التوصيل كما بالرسم، وقارن بين شدة إنارة مصباح واحد وشدة إنارة مصباحين
- ◆ كرر الخطوة السابقة حتى تصل إلى أربعة مصابيح، وقارن فى كل مرة بين إنارة مصباح واحد وبين إنارة أكثر من مصباح
- ◆ قم بفك مصباح واحد من الدائرة الكهربائية وهى موصلة (مغلقة)، ماذا تلاحظ؟
- ◆ باستخدام القلم الرصاص ارسم خطأ يبدأ من البطارية من أحد أطرافها، وينتهى بالطرف الآخر مروراً بالمصابيح

- سجل ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٨، ١٩.

## ٢ توصيل المصابيح على التوازي فى الدوائر الكهربائية:

لتتعرف طريقة توصيل المصابيح الكهربائية على التوازي تعاون مع زملائك فى إجراء النشاط التالى:

### نشاط

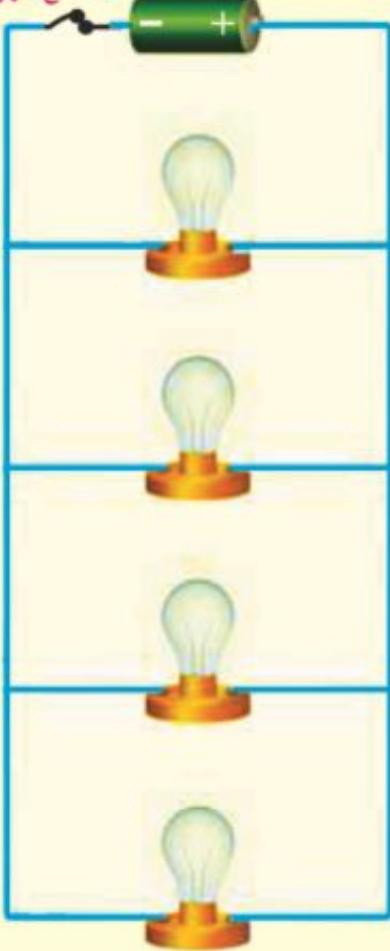
تعرف على طريقة توصيل المصابيح الكهربائية على التوازي



◉ ماذا تحتاج؟ ٤ مصابيح صغيرة، ٤ حامل مصباح، بطارية، شريط لاصق، أسلاك توصيل نحاسية مكشوفة الأطراف، مفك، مفتاح.

◉ ماذا تفعل؟

مفتاح كهربى



◆ ثبت مصباحين بداخل حاملين.

◆ استخدم المفك؛ لتثبيت أسلاك التوصيل إلى الحاملين كما هو بالشكل.

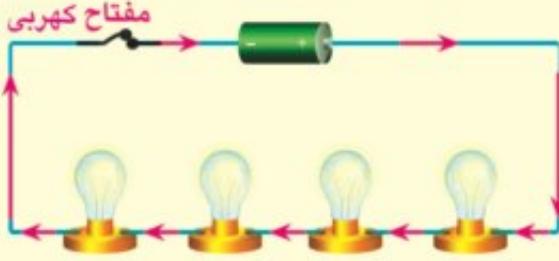
◆ ثبت أطراف أسلاك التوصيل فى طرفى البطارية بواسطة الشريط اللاصق، لاحظ شدة إنارة المصباحين

◆ قم بإضافة مصباحين آخرين، وقارن بين شدة إنارة مصباحين وشدة إنارة أربعة مصابيح

◆ قم بفك مصباح واحد من الدائرة الكهربائية وهى موصلة (مغلقة)، ماذا تلاحظ؟ سجل ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٩.

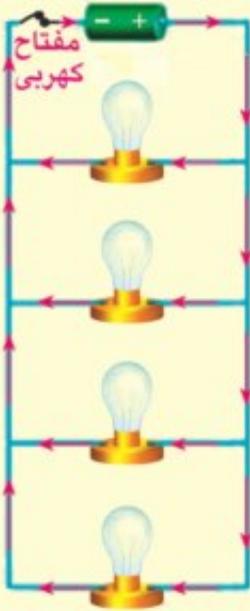
◆ باستخدام القلم الرصاص ارسم خطأ يبدأ من البطارية من أحد أطرافها وينتهى بالطرف الآخر مروراً بالمصابيح، ودون ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٩.

شكل (٢-١٠): ٤ مصابيح موصلة على التوازي.



شكل (١١-٢):

توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي.



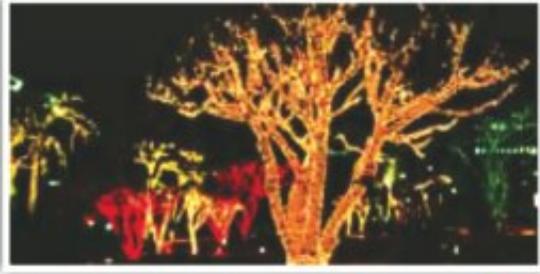
شكل (١٢-٢):

توصيل المصابيح الكهربائية على التوازي.

\* من الأنشطة السابقة نتوصل إلى:

- عند توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي: فإن المصابيح الكهربائية يتم توصيلها واحدًا تلو الآخر كما في شكل (١١-٢) ، وبالتالي فإنه يوجد للتيار الكهربى مسار واحد يسير خلاله فى الدائرة، لذا عند قَطْع هذا المسار عن طريق فك مصباح أو احتراقه فإن التيار لا يكمل السَّرْيَان وينطفئ جميع المصابيح بالدائرة الكهربائية.
- عند توصيل أكثر من مصباح بالدائرة على التوالي تَقَلُّ شدة إضاءة المصابيح حتى تضعف عند توصيل عدد كبير من المصابيح بالدائرة.
- عند توصيل المصابيح الكهربائية على التوازي: فإن المصابيح الكهربائية يتم توصيلها فى مسارات متفرّعة كما فى شكل (١٢-٢) ، ويوجد للتيار الكهربى أكثر من مسار يسير خلاله فى الدائرة، لذا عند قَطْع مسار من هذه المسارات عن طريق فك مصباح أو احتراقه فإن التيار يسير فى المسارات الأخرى ولا تَنطفئ باقى المصابيح بالدائرة الكهربائية.
- عند توصيل أكثر من مصباح بالدائرة على التوازي تَظَلُّ شدة إضاءة المصابيح كما هى.

## تطبيقات حياتية



❖ أضواء الزينة التي تُستعمل في الأعياد ومناسبات الأفراح يتم توصيل المصابيح فيها على التوازي، وذلك حتى يسهل الوصول إلى المصباح المحترق واستبداله، وحتى لا يؤدي احتراق أحد المصابيح إلى انقطاع التيار عن باقى المصابيح فتتطفئ.

شكل (٢-١٣): توصيل مصابيح الزينة على التوازي.

## ثانياً: توصيل المصابيح الكهربائية بالمنزل:

كيف يتم توصيل المصابيح الكهربائية المتعددة الموجودة بالمنزل؟ هل يتم توصيلها على التوازي أم على التوالي؟ للإجابة عن السؤال السابق تعاون مع زملائك في إجراء النشاط التالي:



### نشاط

#### تعرف طريقة توصيل المصابيح الكهربائية بالمنزل



شكل (٢-١٤): طريقة توصيل المصابيح الكهربائية فى المنزل.

#### ❖ ماذا تفعل؟

- ❖ أتر المصابيح الموجودة فى جميع غرف المنزل.
- ❖ شغل أحد الأجهزة الكهربائية فى أحد الغرف كالراديو أو التلفاز.
- ❖ أطفئ أحد المصابيح فى إحدى الغرف، ثم لاحظ باقى المصابيح بباقى الغرف هل ما زالت مضيئة أم انطفأت؟ ودون ملاحظتك! بكتاب الأنشطة والتدريبات.
- ❖ لاحظ الجهاز الكهربائى، هل ما زال يعمل أم انطفأ؟ ودون ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ١٩.

**\* من النشاط السابق نتوصّل إلى أن:**

- جميع المصابيح فى المنزل متصلة على التوازي، فمصابيح عُرف المنزل تكون متصلة بالمصدر الرئيس للطاقة الكهربائية، ولكنها تعمل بشكلٍ مستقلٍ عن بعضها، أي أن كل مصباح منها يعمل على حدة. وتكون الإنارة فى أيّ عُرفة مستقلة عن إنارة أى عُرفة أخرى، وذلك حتى إذا تم إطفاء أو تلف أحد المصابيح فى عُرفةٍ لا يؤثر ذلك على المصابيح الموجودة فى باقى العُرف.

# أخطار الكهرباء وكيفية التعامل معها



## الدرس الثاني



كيف نستفيد من  
الطاقة الكهربائية؟

من الصعب أن نتخيل العالم من حولنا دون طاقة كهربائية، فنحن نستخدمها في طهي الطعام وحفظه بارداً ونستخدمها في إنارة منازلنا وتزويد أجهزتنا ولعبنا بالكهرباء، ويتزايد استخدامنا للكهرباء، نتيجة لزيادة حاجتنا لهذا النوع من الطاقة، بل قد أصبحنا لا نستطيع الاستغناء عنها، ولكن على الرغم من الفوائد الكثيرة للكهرباء في حياة الفرد والمجتمع إلا أنها تشكل خطورة على سلامة الأرواح والممتلكات وقد تكون سبباً في وقوع الحرائق والانفجارات أو وفاة الكثير من الناس، ولكن الكهرباء خطيرة على كل من يتهاون أو يهمل احتياطات السلامة والتعليمات الواجب إتباعها أثناء التعامل معها.



شكل (٢-١٥) استخدام الطاقة الكهربائية في طهي الطعام.

## أهداف الدرس



في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن:

- يُجرى تجارب لتحديد بعض المواد الصلبة الموصلة والعازلة للكهرباء.
- يتعرف أخطار الكهرباء واحتياطات التعامل معها بالمنزل.

## مفاهيم أساسية

- المواد الموصلة للكهرباء.
- المواد العازلة للكهرباء.

قبل تعرّف مخاطر الكهرباء واحتياطات التعامل معها، لا بد أن تتعرّف على المواد الموصّلة للكهرباء والمواد العازلة، وذلك لمساعدتنا في التعامل مع الأجهزة الكهربائية المختلفة.



### نشاط

#### اكتشف المواد الموصلة للكهرباء والمواد العازلة

❖ **ماذا تحتاج؟** بطارية ١,٥ فولت، مصباح ١,٢٥ فولت، حامل مصباح، شريط لاصق، دبوس مكتب، قطعة فلين مربعة صغيرة، ثلاثة أسلاك مكشوفة الأطراف، مفك، مجموعة من المواد المعدنية وغير المعدنية (مفتاح، مسمار، عملة معدنية، زراً من البلاستيك، قطعة قماش صغيرة، ممحاة).

❖ **ماذا تفعل؟**



❖ لف طرفي سلكين حول دبوس الرسم كما بالرسم، ثم اغرز الدبوسين في قطعة الفلين.

❖ ثبّت طرف أحد السلكين السابقين في البطارية باستخدام الشريط اللاصق، وثبّت السلك الآخر في حامل البطارية.

❖ ثبت السلك الثالث في الطرف الآخر من البطارية وحامل المصباح.

شكل (٢-١٦): اختبار المواد الموصلة للكهرباء والمواد العازلة.

❖ اختبر توصيل بعض المواد المعدنية (مفتاح، مسمار، عملة معدنية) للتيار الكهربائي، عن طريق وضعها على دبوس المكتب لتوصل بينهما، ولاحظ ما يحدث للمصباح، ودوّن ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢٢.

❖ كرّر الخطوة السابقة، ولكن باستخدام أجسام غير معدنية (زرّ من البلاستيك، قطعة قماش، ممحاة)، ولاحظ ما يحدث للمصباح، ودوّن ملاحظتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢٢.

\* من النشاط السابق نتوصّل إلى ما يأتي:

- تنقسم المواد تبعاً لتوصيلها للكهرباء إلى نوعين: مواد موصّلة للكهرباء، ومواد عازلة للكهرباء.
- **المواد الموصّلة للكهرباء:** هي المواد التي تَسمح بِسَرَيان الكهرباء خلالها، مثل المواد المعدنيةّة (الحديد، النحاس، الألومنيوم)، لذا عند وجودها في دائرة كهربية فإنها تقوم بإكمال الدائرة (جعلها مغلقة) مما يؤدّي إلى سَرَيان التيار الكهربى في الدائرة بالكامل.
- **المواد العازلة للكهرباء:** هي المواد التي لا تَسمح بِسَرَيان الكهرباء خلالها، مثل (البلاستيك، المطاط، الخشب، الزجاج)، لذا عند وجودها في دائرة كهربية فإنها لا تغلق الدائرة مما يؤدّي إلى عدم سَرَيان التيار الكهربى في الدائرة.

### تطبيقات حياتية



شكل (٢-١٧): يَنقل التيار الكهربائي عبْر كابلات معدنيّة محمولة بأعمدة عالية.

• تَصَل الكهرباء إلى منازلنا من محطات توليد الطاقة، حيث يَنقل التيار الكهربائي عبْر كابلات معدنيّة محمولة بأعمدة عالية، وتكون هذه الكابلات مغلّفة بمواد عازلة طويلة تمنع التيار الكهربائي من الانتقال من الكابلات إلى الأعمدة.

### أولاً: أخطار الكهرباء:

تعتبر الكهرباء آمنة إذا ما تم التعامل معها بحرص، أما إذا تم التعامل معها بإهمالٍ أو بطريقةٍ خاطئةٍ فإنها تؤدّي إلى العديد من الأخطار.



شكل (٢-١٨): الكهرباء آمنة إذا ما تم التعامل معها بحرص.

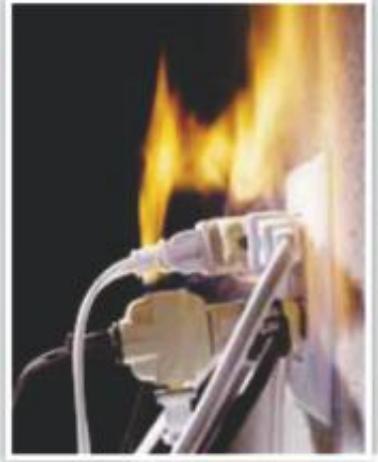
\* يمكن تقسيم الإصابات الناتجة عن سوء استخدام الكهرباء إلى نوعين:

- النوع الأول..الإصابات المباشرة وتتضمن الحرائق الناتجة عن الكهرباء والصدمة الكهربائية والحروق.
- النوع الثاني..الإصابات غير المباشرة التي تُؤدّي إليها الكهرباء ولا تكون سبباً مباشراً فيها، مثل الإصابات الناتجة عن السقوط من فوق سلم مثلاً أثناء التعامل مع الأدوات الكهربائية.

### ١ الحريق الناتج عن الكهرباء

أسبابه:

- وضع جهازٍ كهربائيٍّ يولد حرارةً (مكواة، مدفأة، أباجورة، سخان)، بالقرب من بعض الأشياء القابلة للاشتعال (كالمفروشات، الستائر، السجاد، الملابس)، مما يؤدي إلى حدوث حريقٍ نتيجة اشتعال هذه المواد.
- زيادة التحميل الكهربائي، وذلك عن طريق تشغيل أكثر من جهاز عن طريق قابس (فيشة) واحد.
- عدم فصل التيار الكهربائي عن الأجهزة الكهربائية التي تولّد حرارة بعد استخدامها مما يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجهاز مما يؤدي إلى اشتعالها.



شكل (٢-١٩): زيادة التحميل الكهربائي يكون سبباً في حدوث الحرائق.

### الفرق بين الحريق الناتج عن الكهرباء والحريق العادي:

يُستخدَم الماء في إطفاء الحريق العادي، بينما لا يُمكننا استخدامه في إطفاء الحريق الناتج عن الكهرباء؛ لأن الماء غير النقي من المواد السائلة جيدة التوصيل للكهرباء، لذلك فاستخدامه يزيد من الحريق وقد يؤدي الأشخاص المنقذين.

### ٢ الصدمة الكهربائية

- تحدث الصدمة الكهربائية نتيجة مرور التيار الكهربائي خلال جسم الإنسان.
- تعتمد الأضرار الناتجة عن الصدمة الكهربائية على شدة التيار المار في جسم الإنسان، وكذلك الزمن الذي استغرقه التيار للمرور بجسم الإنسان، وفي أحيان عديدة تُسبب الصدمة الكهربائية الوفاة.

### معلومة إثرائية

• جسم الإنسان موصل جيد للكهرباء، وذلك لأن ٧٠٪ من جسم الإنسان يحتوي على ماء به املاح ذائبة.

كيف تحدث الصدمة الكهربائية؟



تحدث الصدمة الكهربائية في الحالات التالية :

• عندما تكون ملامساً لسلك غير معزول يمر به تيار كهربى بأحد أجزاء جسمك، ولامساً للأرض بجزء آخر.

• عندما تكون ملامساً لسلك غير معزول يمر به تيار كهربى بأحد أجزاء جسمك، ولامساً لمادة موصلة للكهرباء متصلة بالأرض.

• عندما تكون ملامساً لسلكين غير معزولين متصلين بمصدر كهربى .

و كما سبق وذكرنا فإن الصدمة الكهربائية يمكن أن تؤدى إلى أضرار غير مباشرة، مثل السقوط من فوق سُلّم والذى يؤدى إلى العديد من الإصابات.



شكل (٢-٢): مرور التيار الكهربى فى جسم الإنسان يؤدى إلى حدوث صدمة كهربية.

### الحروق الناتجة عن التيار الكهربى

• تسبب الحروق تدميراً لأنسجة الجسم، وتحدث نتيجة:

◆ ملامسة أحد أجزاء الجسم مباشرة لمصدر تيار كهربى ، مما يؤدى إلى حدوث حروق، ويكون هذا النوع نتيجة لحدوث الصدمة الكهربائية.

◆ ملامسة النار أو الشرارة المتسببة فى حدوث حريق كهربى لأحد أجزاء الجسم.

◆ ملامسة جهاز كهربى يولّد حرارة (مدفأة، مكواة، سخان كهربى) مباشرة بأحد أجزاء الجسم، مما يولّد حروقاً.

### قضايا حياتية (الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائى)



شكل (٢-٢١): تدليك عضلة القلب

• يُعزل المُصاب عن الدائرة الكهربائية بفضّل الكهرباء أو بعزله فوراً عن المصدر الكهربائى، وهنا تتم طريقة العزل بدفع المُصاب بأى شىء يكون عازلاً للكهرباء، (قطعة خشب أو بلاستيك).

• يُستدعى الطبيب على الفور إلى مكان الحادث أو ينقل المصاب لأقرب مستشفى.

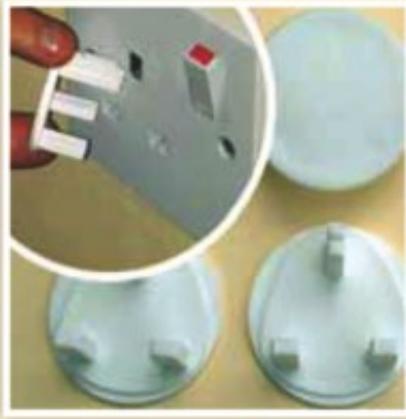
• إذا كان المُصاب مستمراً فى التنفّس فيجب تَسهيل تنفّسه بفتح ملابسه المُحكّمة.

• يَجِب المحافظة على نبضات القلب، وذلك بالتدليك عن طريق الضغط على الصدر براحتى اليد.

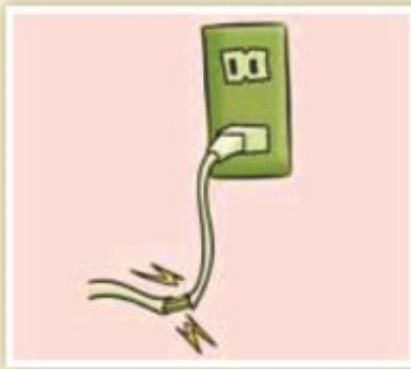
• إذا تَعَدّر على المُصاب التنفّس، يبدأ فوراً فى إجراء التنفّس الاصطناعى له.

## ثانياً : احتياطات التعامل مع الكهرباء

\* هناك بعض الاحتياطات الواجب اتباعها عند التعامل مع الكهرباء وهى:



شكل (٢-٢٢): وضع قطع بلاستيكية فى القابس لمنع وضع أى شىء بداخله.



شكل (٢-٢٣): الأسلاك المكشوفة تؤدى إلى العديد من الأضرار.

- عدم وضع عدة وصلات فى المصدر الكهربائى بالحائط.
- عدم إدخال جسم معدنى فى القابس «الفيشة» مثل (مسامر- مفك غير معزول - سلك معدنى).
- وضع قطع بلاستيكية فى القابس (الفيشة) لمنع إدخال أى جسم به.
- عدم لمس الأدوات الكهربائية الموصولة بالتيار بأيديهم.
- عدم تزكج جهاز كهربائى أو سخان موصولاً بالتيار أثناء الاستحمام.
- عدم العبث بالتوصيلات الكهربائية.
- عدم محاولة إصلاح أو صيانة أو تنظيف أى آلة كهربائية وهى موصولة بالتيار الكهربائى.
- عدم وضع المواد القابلة للاشتعال مثل (ستائر، أقمشة، ملابس، مفروشات، سجاد، أوراق) بجانب الأجهزة الكهربائية التى تبعث حرارة مثل (المكواة - الأباجورة - السخان الكهربى - المدفأة).
- عدم تزكج بعض الأسلاك مكشوفة وغير المعزولة.
- عدم وضع الأسلاك الكهربائية ملقاة على الأرض حتى لا يتعثر بها أحد عند السير، وعدم وضعها أسفل السجاد.

# الكون

## الأهداف



فى نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف ظاهرة كسوف الشمس.
- يُجرى أنشطة لتفسير أنواع الكسوف.
- يتعرف احتياطات الأمان عند ملاحظة كسوف الشمس.
- يتعرف ظاهرة خسوف القمر.
- يُجرى أنشطة لتفسير أنواع الخسوف.
- يُقارن بين كسوف الشمس وخسوف القمر.
- يتعرف بعض الأجهزة فى رصد الفضاء.

يتألف الكون من المجرات بما تحتويها من نجوم وكواكب وتتباعد المجرات فى الكون عن بعضها بسرعات عظيمة، ومن ثم فالكون لا يعرف له حجم وأنه يتمدد كبالون هائل ينتفخ والمسافات بين مكونات الكون شاسعة وتقاس بوحدة مسافات خاصة هى السنة الضوئية.



ماذا ترى في هذه الصورة؟  
سجّل ملاحظاتك.  
ناقش زملاءك ومعلمك.



# كسوف الشمس

٣-١

## الدرس الأول



**شكل (٣-١): ظل الأشجار، يحجب أشعة الشمس المباشرة فنشعر باعتدال درجة الحرارة.**

كلنا يعرف ظل الأشجار ، وما يعنيه للإنسان من حجب أشعة الشمس المباشرة ؛ فنشعر باعتدال درجة الحرارة أو عندما نستخدم الشمسية في أحد أيام الصيف. فالضوء ينتشر على هيئة خطوط مستقيمة طالما لم يعترضه عائق ، فإذا اعترضه جسم معتم مثل الشجرة أو الشمسية يتكون للجسم ظل.

ويحدث هذا أيضا عندما يمر القمر بحيث يقع بين الأرض والشمس على استقامة واحدة فيحجب ضوءها عنا، ويتكون ظل للقمر، وتسمى هذه الظاهرة بكسوف الشمس.



هل شاهدت كسوف الشمس؟ إنه يحدث عندما تخفى الشمس أو جزء منها نهارا.

## أهداف الدرس

في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف ظاهرة كسوف الشمس.
- يُجرى أنشطة لتفسير أنواع الكسوف.
- يتعرف احتياطات الأمان عند ملاحظة كسوف الشمس.

## مفاهيم أساسية

- الكسوف الكلي.
- الكسوف الجزئي.
- الكسوف الحلقى.
- مخروط ظل.
- شبه الظل.

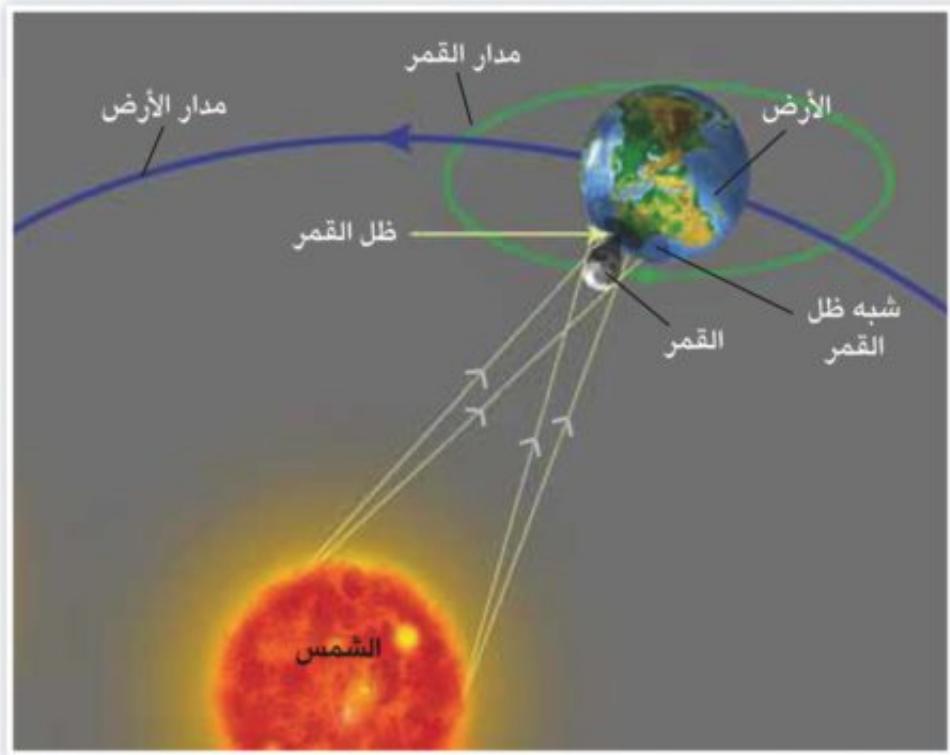


شكل (٣-٢): يدور القمر حول الأرض وهما يدوران حول الشمس.

## ظاهرة كسوف الشمس

يدور القمر حول الأرض في مدار محدد. والأرض تدور مع قمرها في مدار مُحددٍ حول الشمس. نتيجة لذلك تحدث ظاهرة فلكية هي **كسوف الشمس**.

تحدث هذه الظاهرة عندما تقع الأرض والقمر والشمس على استقامة واحدة تقريباً، ويكون القمر في المنتصف، حيث يُلقى القمر ظلّه على الأرض حاجباً ضوء الشمس عن جزءٍ من الأرض. وإذا كنا في مكان ملائم لمشاهدة الكسوف سنرى قرص القمر المظلم يعبر قرص الشمس المضيء.



شكل (٣-٣): يحدث الكسوف عندما يقع القمر بين الأرض والشمس على استقامة واحدة.

## كيف يحدث الكسوف؟

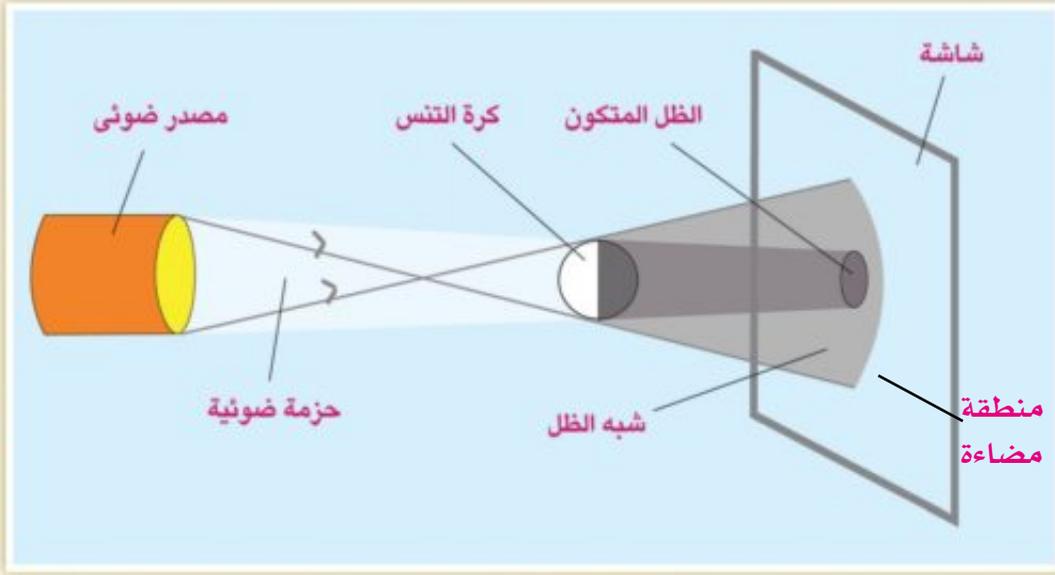
أجر الأنشطة التالية عن كيفية تكوّن ظل وشبه ظل للأجسام عندما تعترض مسار الأشعة الضوئية؛ لكي تتعرّف كيفية تكوّن الكسوف عندما يقع القمر بين الشمس والأرض في مواضع مختلفة.



### نشاط

كيف يتكون مخروط ظل وشبه ظل لجسم معتم (غير منفذ للضوء) مثل القمر؟

⊙ ماذا تحتاج؟ مصدرًا ضوئيًا كبيرًا، شاشة، كرة تنس، كرة تنس، حاملًا للكرة.



شكل (٣-٤): تكون ظل وشبه ظل القمر.

⊙ ماذا تفعل؟

- ◆ ضع كرة التنس بين المصدر الضوئي والشاشة.
- ◆ حرّك الكرة قريبًا وبعدًا حتى يتكون على الشاشة منطقة الظل.
- ◆ كرّر الخطوات السابقة، ولكن باستخدام مصدر ضوئي أكبر، بحيث يصدر حزمة ضوئية. لاحظ التغيير الحادث.

⊙ سجّل ملاحظاتك وفسرها: في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٣.

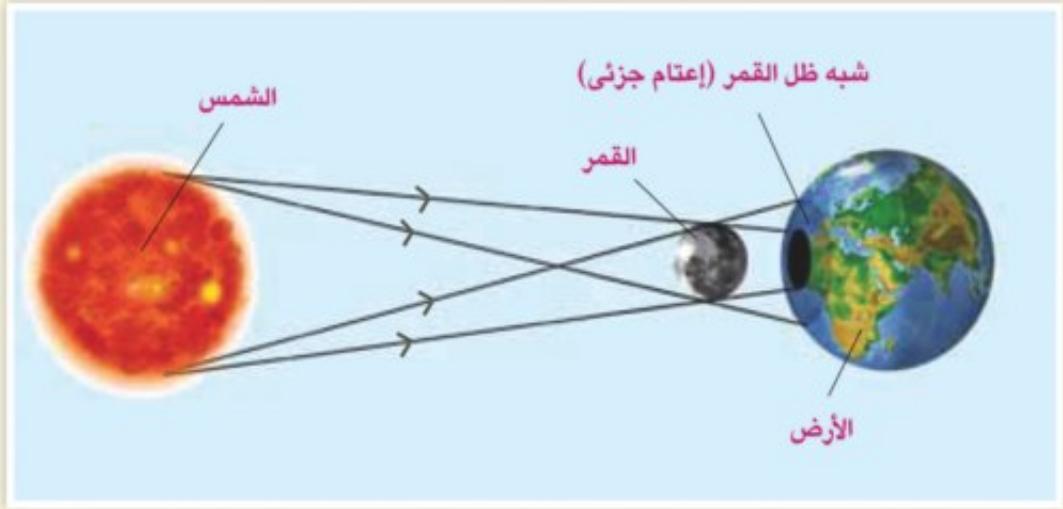
\* نلاحظ مما سبق أن:

- إذا كان مصدر الضوء كبيرًا (كالشمس والمصابيح... إلخ) فيظهر على الشاشة منطقة شبه ظل بين المنطقة المظاءة ومنطقة الظل الحقيقي، وإذا وقفنا بمنطقة شبه الظل ونظرنا في اتجاه مصدر الضوء سنرى جزءًا منه.

## كيف يحدث كسوف الشمس؟



◉ ماذا تحتاج؟ صورًا للقمر والشمس والأرض، لوحة ورقية، لاصقًا، أقلامًا، مسطرة مترية.



شكل (٣-٥): يوضح كيفية حدوث ظاهرة كسوف الشمس.

◉ ماذا تفعل؟

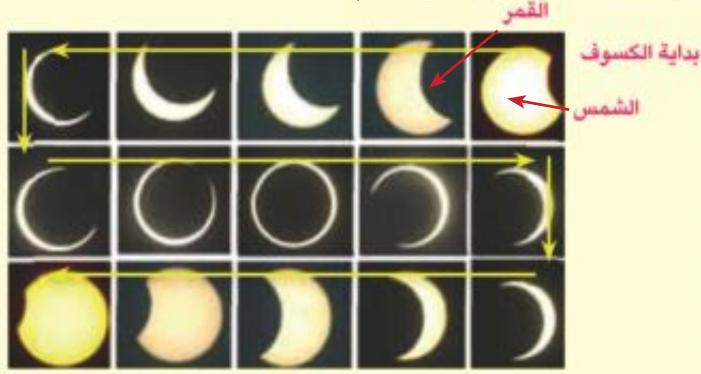
- ◆ في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٣ ارسم شكلاً تخطيطياً يوضح النشاط السابق على اللوحة الورقية كما في شكل (٣-٤).
- ◆ استبدل المصباح (الكشاف) المستخدم في النشاط السابق بصورة الشمس وأصقها مكانه باللوحة، وكرة التنس بصورة للقمر وصورة للأرض بدلاً من الشاشة، هذا الوضع يُمثل ظاهرة كسوف الشمس كما يوضحها شكل (٣-٥).
- ◆ في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٣ **فسّر** لماذا لا نستطيع رؤية الشمس تمامًا في منطقة الظل، بينما يمكن رؤية جزء منها في منطقة شبه الظل؟

## نشاط

## لاحظ وصف واستنتج أنواع الكسوف



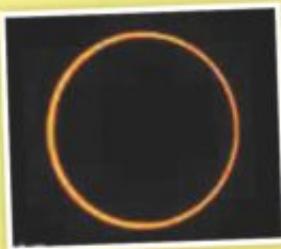
- ◉ بالرغم من أن كسوف الشمس ظاهرة لا تدوم أكثر من سبع دقائق وأربعين ثانية؛ إلا أنه يمكن ملاحظة أكثر من نوع للكسوف تنتج أثناء مرور القمر أمام قرص الشمس والجزء الذي يحجبه من الشمس عن الأرض.
- ◉ لاحظ شكل (٦-٣) وصف مراحل رحلة القمر أمام قرص الشمس واستنتج أنواع الكسوف التي تحدث نتيجة لذلك في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٣.



شكل (٦-٣): اختلاف نوع الكسوف مع حركة القمر أمام قرص الشمس.

نهاية الكسوف

يدور القمر حول الأرض في مدار شبه دائري وعندما لا يصل مخروط الظل لسطح الأرض، وذلك لوجود القمر في مدار أعلى بالنسبة للأرض فيتكون كسوف حلقي للشمس.



شكل (٩-٣): كسوف حلقي.

أما في منطقة شبه ظل القمر فإننا نستطيع مشاهدة جزء من الشمس مكوناً ما يسمى بالكسوف الجزئي.



شكل (٨-٣): كسوف جزئي.

يتكوّن ما يسمى بالكسوف الكلي في منطقة سقوط ظل القمر على الأرض (قطرها ٢٥٠ كم)، وفيه لا نستطيع أن نشاهد الشمس كلياً



شكل (٧-٣): كسوف كلي.

## احتياطات الأمان عند ملاحظة

### كسوف الشمس:



شكل (٣-١٠): يجب عدم النظر لضوء الشمس مباشرة.

يُحذّر الأطباء من النظر المباشر للشمس؛ حيث تؤدي أشعتها العين، ويمكنها أن تذهب بالبصر خلال دقائق معدودة.

ومع أن توهج الشمس في حالة الكسوف يكون ضعيفًا، بحيث يمكن النظر إليها مباشرة، لكن خطورة النظر المباشر للشمس على العين عمومًا والشبكية خصوصًا تبقى حتى في حالة الكسوف الكلي، لأن الهالة الشمسية الخارجية تظل تُطلق الأشعة الضارة للعين، مثل الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء. ولذلك تُستخدم نظارات خاصة لمشاهدة الكسوف.

### هل تعلم؟



• تمكّن القدماء منذ عصر البابليين الأوائل من معرفة أوقات حدوث ظواهر كسوف الشمس وخسوف القمر بشكل تقريبي قبل حدوثه بعامين.

# خسوف القمر

٣-٢

## الدرس الثاني



هل شاهدت خسوف القمر؟  
وهل يشابه خسوف القمر مع  
خسوف الشمس؟

يحدث خسوف القمر عندما تكون الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، وتكون الأرض في المنتصف، وبالتالي يدخل القمر في ظل الأرض التي تحجب عنه أشعة الشمس. ويمكن رؤية الخسوف بسهولة من فوق سطح الأرض الذي يظل لمدة ساعة أو ساعتين، حيث يتلون سطح القمر تدريجياً باللون الأحمر ثم يعود لونه العادي الطبيعي.



شكل (٣-١١): خسوف القمر.

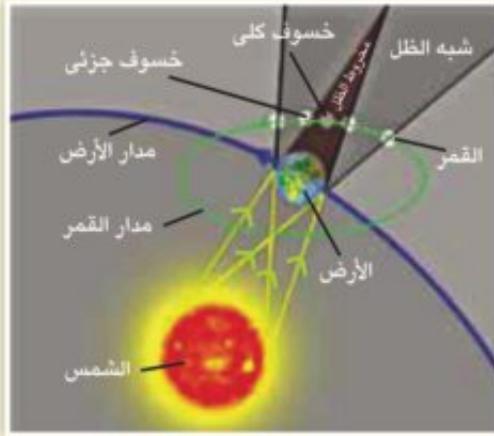
## أهداف الدرس

في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن:

- يتعرف ظاهرة خسوف القمر.
- يُجرى أنشطة لتفسير أنواع الخسوف.
- يُقارن بين خسوف الشمس وخسوف القمر.

## مفاهيم أساسية

- خسوف القمر.
- أنواع الخسوف.
- خسوف كلي.
- خسوف جزئي.
- مخروط الظل.
- شبه الظل.



## ظاهرة خسوف القمر

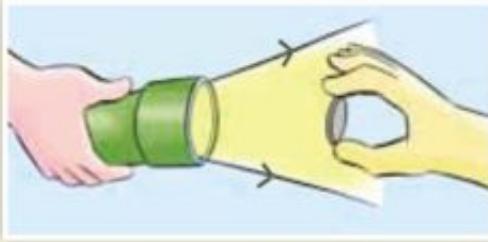
تنشأ ظاهرة خسوف القمر في منتصف الشهر القمري عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر على استقامة واحدة فتحجب ضوء الشمس أو جزءاً منه عن القمر، بمعدل خسوفين لكل سنة.

شكل (٣-١٢): يحدث خسوف القمر عندما تحجب عنه الأرض أو جزءاً منها ضوء الشمس.



## نشاط

### كيف يحدث الخسوف؟



شكل (٣-١٣): تمثيل خسوف الشمس.

◉ ماذا نحتاج؟ كشاف ضوئي، عملة معدنية.

◉ ماذا تفعل؟

- ◊ أمسك بعملة معدنية بين إصبعيك وسلط عليها ضوء كشاف ضوئي.
- ◊ انظر للعملة المعدنية في اتجاه المصدر الضوئي.

◊ حرّك العملة تدريجياً بحيث تقطع الأشعة الضوئية تدريجياً، صف كيف تحجب قطعة العملة جزءاً من الضوء ثم معظمه عن الجانب الآخر.

◊ تخيل أن المصدر الضوئي (الكشاف الضوئي) يمثل الشمس وأن العملة المعدنية تمثل الأرض وأنت تمثل القمر؛ في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٦ فسّر في ضوء ذلك وبالاستعانة

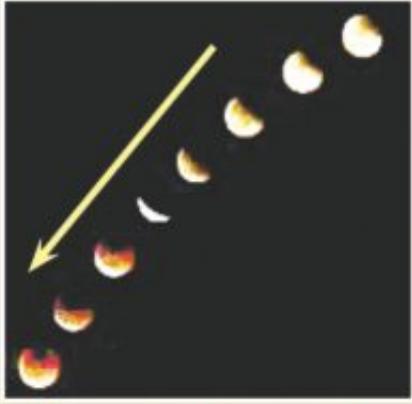
بشكل (٣-١٣) كيف يحدث خسوف القمر؟

◉ عندما تقع الأرض بين القمر والشمس وتكون جميعها على استقامة واحدة. فإن ظل الأرض يقع على القمر مما يحجب ضوء الشمس عنه فيكون الخسوف كلياً ويكون الخسوف جزئياً إذا وقع جزء من القمر في منطقة شبه الظل.



### نشاط

#### لاحظ وصف واحسب



شكل (٣-١٤): مراحل خسوف القمر.

#### ⊙ لاحظ الشكل المقابل:

◆ يوضّح جزءاً من مراحل خسوف القمر في ٢١ فبراير عام ٢٠٠٨ والذي بدأ عند الساعة الثالثة صباحاً وانتهى في الساعة الثالثة وإحدى وخمسين دقيقة صباحاً:  
- في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٦.

◆ احسب الزمن الذي استغرقه هذا الخسوف.

◆ صِف وحدّد أنواع الخسوف التي يوضّحها.

شكل (٣-١٤)

### أنواع الخسوف:

#### ١ خسوف كلي:

يحدث الخسوف الكلي للقمر عندما يكون القمر بالكامل في منطقة ظل الأرض، وفي هذه الحالة يحدث خسوفٌ كاملٌ للقمر.

وتكون الشمس والأرض والقمر جميعها على خط مستقيم واحدٍ وتتوسّط الأرض بين الشمس والقمر.

وفي بداية الخسوف الكلي فإن لون القمر يميل للحمرة؛ بسبب الأشعة الحمراء التي لا يُمكن امتصاصها من أعلى الغلاف الجوي للأرض.



شكل (٣-١٥): الخسوف الكلي للقمر.

#### ٢ خسوف جزئي:

يحدث عندما يدخل جزءٌ من القمر منطقة ظل الأرض، ففي هذه الحالة يحدث خسوف جزء من القمر.



شكل (٣-١٦): خسوف جزئي للقمر.



أما إذا وقع القمر بأكمله في منطقة شبه ظل الأرض فإن ضوءه يصبح باهتا دون أن يخسف (شكل ٣-١٧). وتعرف هذه الحالة باللاخسوف

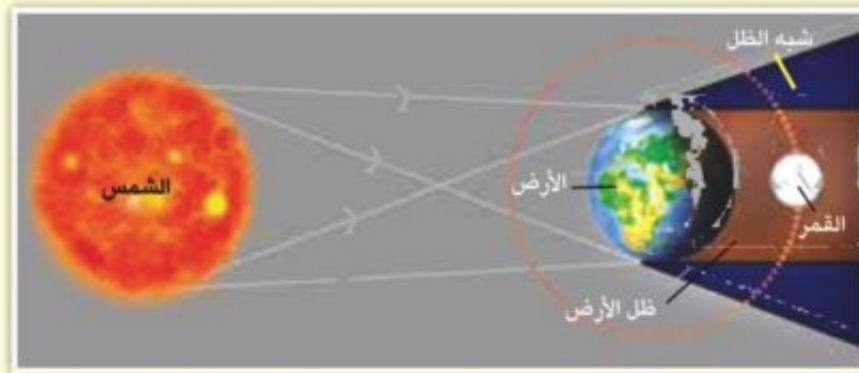
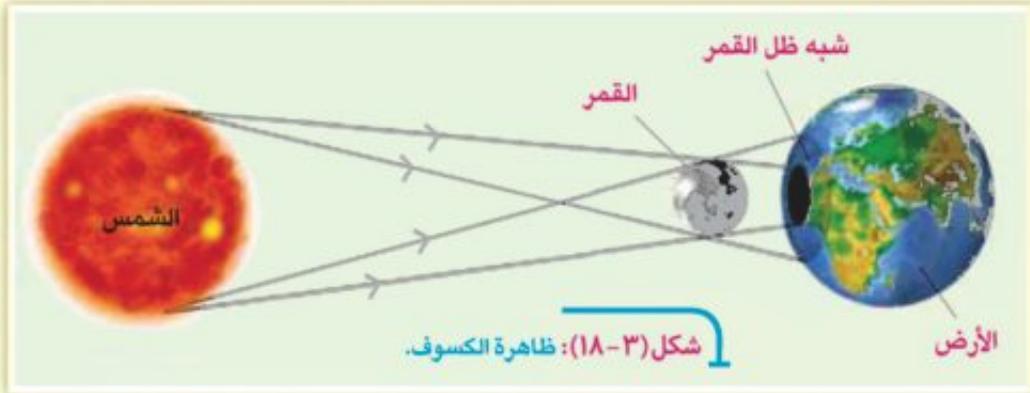
شكل (٣-١٧): تواجد القمر في منطقة شبه الظل .

### نشاط

قارن بين كسوف الشمس وكسوف القمر

⊙ لاحظ الشكلين المقابلين:

◆ في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٧ حدّد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين ظاهرتي الكسوف والخسوف:



### بمقارنة ظاهرتي الكسوف والخسوف نلاحظ أن:



شكل (٣-٢٠): الكسوف.



شكل (٣-٢١): الخسوف.

١ ينشأ الخسوف عندما تقع الأرض بين القمر والشمس على استقامة واحدة، بينما يحدث الكسوف عندما يقع القمر بين الأرض والشمس على استقامة واحدة.

٢ يختلف خسوف القمر عن كسوف الشمس، حيث يمكن رؤيته من أي مكان على الأرض عندما تكون الشمس وراء الأفق ليلاً. بينما يحدث الكسوف دائماً نهاراً.

٣ لا يتطلب خسوف القمر احتياطات أو تحذيرات أو أجهزة خاصة عند النظر إليه، مثلما يحدث في حالة كسوف الشمس. حيث لا يُشكّل أيّ ضرر على العين عند النظر إليه، بعكس كسوف الشمس الذي يُمكن أن يُسبّب أضراراً بالغة للعين عند النظر إليه مباشرة.

٤ كل منهما ظاهرة فلكية ينتج عنها حجب جزء أو كل من الشمس والقمر أو كل منهما عن سكان الأرض لفترة من الوقت.

٥ زمن كسوف الشمس لا يتعدّى سبع دقائق وعدّة ثوانٍ؛ بينما زمن الخسوف قد يمتدُّ لأكثر من ساعتين.

#### هل تعلم؟



تنشأ ظاهرة خسوف القمر في منتصف الشهر القمري عندما تحجب الأرض ضوء الشمس أو جزءاً منه عن القمر. بمعدل خسوفين لكل سنة. والمرة الوحيدة التي حدث فيها الخسوف ثلاث مرات في عام واحد هي عام ١٩٨٢.

# رصد الفضاء

٣-٣

## الدرس الثالث

تستطيع عيوننا التحديق البسيط فى النجوم، لكنها لا تساعدنا على معرفة كيف تبدو النجوم فعلا، ولكى نرى النجوم بوضوح أكثر ونعرف المزيد عنها فإننا نحتاج أن ننظر من خلال جهاز يسمى التلسكوب. والتلسكوب هو آلة تقوم بتجميع الضوء لرؤية الكواكب والنجوم البعيدة بوضوح فهى تكون صور مقربة للأجرام السماوية.



هل أمعنت النظر فى السماء ليلا وأنت تراقب ضوء النجوم... ماذا لاحظت؟



شكل (٣-٢٢): التلسكوب الفضائى هابل.

## أهداف الدرس

فى نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن :

- يتعرف بعض الأجهزة المستخدمة فى رصد الفضاء مثل التلسكوبات.
- يتعرف دور التكنولوجيا الحديثة فى استكشاف الفضاء، مثل الأقمار الصناعية.
- يُقدّر جهود العلماء فى استكشاف الفضاء.

## مفاهيم أساسية

- الفضاء.
- التلسكوب.
- الكواكب.
- النجوم.
- المجرات.

## رصد الفضاء نشاط بشري قديم:



شكل (٣-٢٣):  
رصد خسوف القمر



شكل (٣-٢٤): تلسكوب فلكي  
تستخدم فيه العدسات.



شكل (٣-٢٥): تلسكوب جاليليو.

منذ القدم والإنسان يطالع النجوم والكواكب، حتى تمكن من وضع حسابات دقيقة لحركتها في الفضاء؛ فمثلاً اكتشف البابليون في العصور القديمة أن القمر يعود إلى نفس النقطة التي يحدث فيها الخسوف أو الكسوف بعد ١٨ سنة و ١١ يوماً وهذا يسمى بدورة الساروس للقمر.

وأنشأ العلماء العرب المراصد الفلكية على الأماكن المرتفعة مثل الجبال لرصد حركة الكواكب والنجوم. وصنعوا آلات لرصد الشمس والقمر والكواكب، وتعيين مواقع النجوم ودراسة أحوالها.

أثبت العالم العربي «الحسن بن الهيثم» أن الرؤية تتم بسبب مقدار الضوء المنعكس عن أو الصادر من الأشياء على العين.

وبناء على هذه النظرية بنى العلماء فكرة اختراع جهاز يقوم باستقطاب (تجميع) مقدار أكبر من الضوء الصادر من النجوم البعيدة أو المنعكسة من الكواكب السابحة في هذا الكون... أطلق على هذا الجهاز (التلسكوب).

والتلسكوب جهاز يُستخدم لرؤية الأجسام البعيدة، ومنه ما يُستخدم لرؤية الأجسام على سطح الأرض، ومنه ما يستخدم لرؤية الأجرام السماوية كالنجوم والكواكب ويسمى بالتلسكوب الفلكي.

ويُعد العالم «جاليليو» أول من قام بصنع تلسكوب فلكي بنفسه عام ١٦٠٩، كما أن جاليليو هو أول من تمكن من رؤية جبال القمر بواسطة التلسكوب.



### التلسكوبات الحديثة:

صُنِعَت التلسكوبات في أول الأمر من العدسات، مثل تلسكوب جاليليو.

وهناك الكثير من أنواع التلسكوبات حسب نوع الأشعة التي تَسْتَقْبِلُهَا، مثل الأشعة الضوئية المرئية أو تحت الحمراء وفوق البنفسجية.

والأماكن التي يعمل بها الفلكيون والتي تحفظ التلسكوبات بداخلها تُسَمَّى مراصد، سَقَّفُهَا على شكل قُبَّةٍ تنفتح أثناء الليل لكشف التلسكوب وتوجيهه إلى أيِّ جزءٍ من السماء.



شكل (٣-٢٦): تلسكوب حديث.

### فكر وناقش

① حدد المكان المناسب للمراصد فوق الجبال العالية أم في الوديان؟ ولماذا؟

اجب في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٩.

### رضد الفضاء خارج الأرض:

تمكَّن الإنسان في الآونة الأخيرة من وضع تلسكوبات تدور حول الأرض محمَّلةً على أقمارٍ صناعيةٍ ومحطاتٍ فضائيةٍ خارج الغلاف الجوي.

يعد تلسكوب "هابل" أشهر هذه التلسكوبات التي تدور حول الكرة الأرضية في مدارٍ على ارتفاع ٥٩٣ كم فوق سطح البحر، وتم إطلاقه في مكوك فضائي عام ١٩٩٠ بعد عشر سنين من التصميم والبناء ويصل طوله إلى ١٦ مترًا تقريباً.

والتلسكوبات أنواع، فمنها ما يعمل على تجميع الضوء وباقي الموجات الكهرومغناطيسية باستخدام عدسات ومنها ما يجمع الضوء باستخدام مرايا. وتستخدم المرايا في التلسكوب الفضائي "هابل".



شكل (٣-٢٧): التلسكوب الفضائي هابل.

### تطبيقات علمية في رصد الفضاء.

● تلسكوب هابل هو أول تلسكوب يدور حول الأرض وقد أمدَّ الفلكيين بأوضح وأفضل صور للكون على الإطلاق بعد طول معاناتهم من التلسكوبات الأرضية التي يقف في طريق وضوح رؤيتها الكثير من العوائق منها جو الأرض المليء بالأتربة والغبار، والتي تؤثر في دقة الرصد.



● أُطلق إلى الفضاء في أبريل من عام ١٩٩٠، وسمى باسم الفلكي أدوين هابل.

● يقع خارج الغلاف الجوي للأرض على بعد ٥٩٣ كيلومترًا فوق مستوى سطح البحر، ويكمل مداره الدائري حول الأرض بين ٩٩ و٩٧ دقيقة.

### هل تعلم؟



شكل (٣-٢٨): تلسكوب هابل

● كان من المتوقع أن يخرج تلسكوب هابل من الخدمة عام ٢٠١٤ بعد ٢٤ سنة من العمل، والذي قدّم لنا أفضل الصور للأرض والفضاء منذ عام ١٩٩٠ ويبدل بتلسكوب «جيمس ويب» الجديد.

● والذي سيقدم صورًا لمجالات أبعد وأوسع من هابل ويتم إرجاع هابل إلى الأرض لكي يسقط في أحد محيطات الأرض.



### فكر وناقش

◉ ما الميزة الخاصة بوضع التلسكوبات في الفضاء عن وضعها على سطح الأرض؟  
اجب في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٣٩.



### الأقمار الصناعية نافذة ثابتة على الفضاء:

الأقمار الصناعية الدوّارة عبارة عن مرصد فلكي تدرس النجوم والمجرات من موقعها خارج الغلاف الجوي للأرض، وقد تم بنجاح في عام ١٩٥٧ إطلاق أول قمر صناعي (سبوتنيك) في مدارٍ حول الأرض.

ومن ذلك الوقت أُطلق العديدُ من الأقمار والمحطات الفضائية في مداراتٍ حول الأرض وهي تُرسل صورها عن الأرض والكونِ الفسيح بانتظام.

شكل (٣-٢٩): رصد الفضاء خارج الأرض باستخدام الأقمار الصناعية

### ماذا نرى إذا نظرنا للفضاء الخارجي باستخدام التلسكوبات؟

#### المجرات:

هي مجموعاتٌ من ملايين النجوم، تكون جُزراً من الضوء وسط محيطٍ من الظلام الدامس بالفضاء. وتختلف المجرات في أشكالها.

نحن نعيش في مجرّة (درب التبانة) وهي لولبية الشكل ولها أربعة أذرع وتبلغ حدّاً من الضخامة حيث بها أكثر من مائتي مليار من النجوم، وتحوي الكثير من المجاميع النجمية، بما فيها المجموعة الشمسية، والتي ينتمي إليها كوكبنا الأرض (لاحظ موقع نجم الشمس والمجموعة الشمسية على إحدى أذرع مجرّة "درب التبانة").



شكل (٣-٣٠): تحتوي مجرة درب التبانة المجموعة الشمسية.

## المجموعة الشمسية:

أقرب الأشياء المشاهدة لنا في السماء هي الشمس وكواكب المجموعة الشمسية وأقمارها.

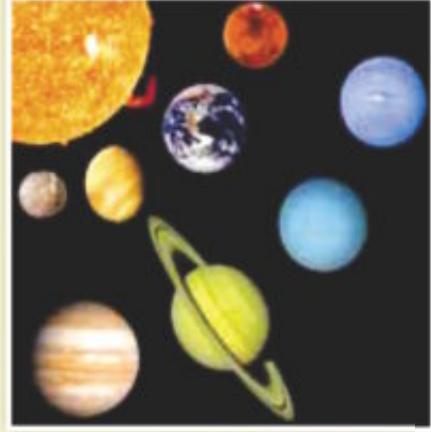
ويملاحظها يمكن تقسيم الكواكب إلى نوعين:

⊙ صغيرة الحجم وصخرية، وتشمل:

عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ.

⊙ ضخمة الحجم وذات طبيعة غازية، وتشمل:

المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.



شكل (٣-٣١): مقارنة أحجام كواكب المجموعة الشمسية.

هل تعلم؟



⊙ المليار = ١٠٠٠ مليون

# التركيب والوظيفة في الكائنات الحية

## الأهداف



في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن:

- يتعرف دور الشعيرات الجذرية في امتصاص الماء والأملاح من التربة.
- يتعرف كيفية انتقال الماء والذائبات في النبات.
- يتعرف عملية النتح في النبات.

يقوم النبات بعملية البناء الضوئي، وفيها يحتاج إلى الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون وضوء الشمس (الضوء الأبيض). وتعالج هذه الوحدة كيفية حصول النبات على الماء وما يلزمه من أملاح معدنية وطريقة صعودهما إلى أجزاء النبات المختلفة، كما تعالج أيضا استجابة النبات للضوء والماء والجاذبية الأرضية.



ماذا ترى في هذه الصورة؟  
سجل ملاحظتك.  
ناقش زملاءك ومعلمك.



الدرس الأول

امتصاص  
وانتقال الماء  
والأملاح المعدنية  
في النبات

# امتصاص وانتقال الماء والأملاح المعدنية في النبات

١-٤

الدرس الأول



اقرأ مقدمة الدرس ولاحظ المفاهيم الجديدة. سجلها بورقة خارجية. تناقش فيها مع زملائك.

يعتمد النبات الأخضر في تكوين غذائه على المواد الموجودة في بيئته، فيأخذ من الهواء غاز ثنائي أكسيد الكربون ومن التربة الماء والأملاح ومن هذه المواد البسيطة وفي وجود الضوء يكون النبات غذاءه عن طريق عملية البناء الضوئي.

وبالإضافة إلى المواد المذكورة، يحتاج النبات إلى كميات ضئيلة جدا من عناصر أخرى، مثل الفوسفور والمغنسيوم والكالسيوم والنيروجين والزنك... وغيرها، وهذه العناصر ضرورية أيضا لحياة النبات. وامتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة يتم عن طريق الشعيرات الجذرية في الجذور.



شكل (٤-١): يعتمد النبات الأخضر في تكوين غذائه على المواد الموجودة في بيئته.

## أهداف الدرس

في نهاية هذه الوحدة يتوقع أن يكون التلميذ قادراً على أن:

- يتعرف دور الشعيرات الجذرية في امتصاص الماء والأملاح من التربة.
- يتعرف كيفية انتقال الماء والذائبات في النبات.
- يجرى تجربة لتوضيح عملية النتح.

## مفاهيم أساسية

- المجموع الجذري.
- الشعيرة الجذرية.
- دور الشعيرة الجذرية في امتصاص الماء والأملاح المعدنية.
- الخاصية الأسموزية.
- عملية النتح.

مم يتركب جذر النبات؟

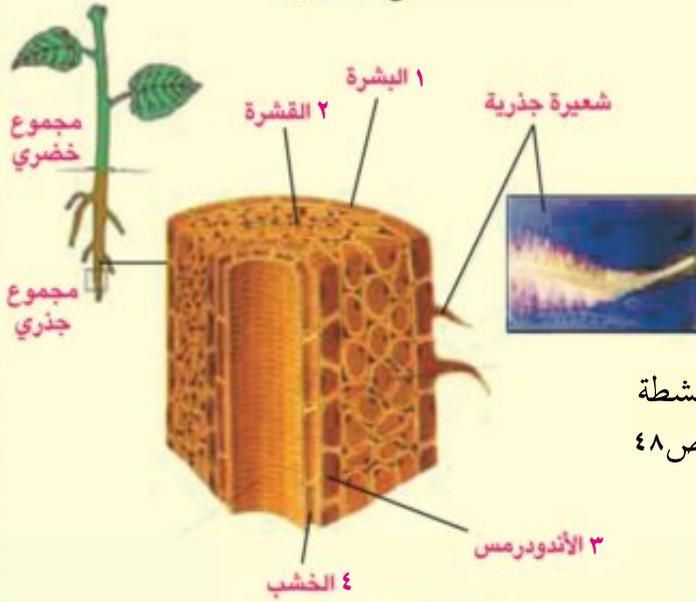


◉ ماذا تحتاج؟ أضيفاً به نبات مزروع، شريحة مجهزة لقطاع عرضي في جذر نبات.

◉ ماذا تفعل؟

◊ انزع نباتاً مورقاً كاملاً من التربة الموجودة بالأبيض.

◊ دون في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٤٨ ماذا تلاحظ على الجذور؟



◊ افحص شريحة مجهزة لقطاع عرضي في جذر نبات، وتبين أجزائه، وكيف تمتد منه الشعيرات الجذرية.

◉ دون ملاحظتك: في كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٤٨

شكل (٤-٢): قطاع في جذر النبات.

★ المجموع الجذري في النبات يتفرع ويتغلغل بين حبيبات التربة ليعمل على:

- 1 تثبيت النبات في التربة.
- 2 يغطي مساحة كبيرة من التربة بحثاً عن الماء والأملاح التي يحتاجها النبات فيمتصها ويرفعها لباقي أجزاء النبات، أي للمجموع الخضرى ليستطيع صنع غذائه.
- الشعيرات الجذرية تمتد من الجذر، وهي مبطنة من الداخل بطبقة رقيقة من السيتوبلازم، وفيها فجوة عصارية كبيرة. وعمر الشعيرة الجذرية لا يتجاوز بضعة أيام أو أسابيع، لأن خلايا البشرة تتمزق بين حين وآخر بسبب الاحتكاك مع حبيبات التربة أثناء تمدد الجذر، وتعوض هذه الشعيرات باستمرار.

### دور الشعيرات الجذرية وملاءمتها في امتصاص الماء والأملاح المعدنية:

- ١ جذرها رقيقة تسمح بنفاذ الماء والأملاح خلالها.
- ٢ عددها الكبير وامتدادها خارج الجذر يزيد من مساحة سطح الامتصاص.
- ٣ تركيز المحلول داخل فجوتها العصارية أكبر من تركيز محلول التربة (منطقة ذات تركيز عال للماء) مما يساعد على انتقال الماء إليها من التربة بواسطة الخاصية الأسموزية.
- ٤ تفرز الشعيرة الجذرية مادة لزجة تساعد على تغلغل الجذر بين حبيبات التربة وتجذب الماء فتعمل كأغشية مائية وتسهل عملية الامتصاص.

### معلومة إثرائية

#### ماذا نعلم عن الخاصية الأسموزية؟

- تعرف الخاصية الأسموزية على أنها انتقال الماء خلال غشاء شبه منفذ من منطقة ذات تركيز عال للماء إلى منطقة ذات تركيز منخفض للماء.

### نشاط

#### صعود العصارة من الجذر إلى باقى أجزاء النبات

• ماذا تحتاج؟ أنبوبة اختبار، نباتا صغيرا مزهرا، قطعة من القطن، ماء ملون أحمر، حاملا معدنيا.

#### ماذا تفعل؟



• املا أنبوبة الاختبار بالماء الملون.

• انزع نباتا صغيرا مزهرا من أصيص بجذوره.

• اغمر جذور النبات في الماء الملون ثم أغلق فتحة

أنبوبة الاختبار بقطعة القطن

• احفظ أنبوبة الاختبار مثبتة في وضع رأسى بواسطة

الحامل المعدنى لعدة ساعات.

• دون فى كتاب الأنشطة والتدريبات، ص ٤٨.

ماذا تلاحظ عن لون قواعد الأوراق وعروقها؟

• وعندما تقوم بعمل قطاع عرضى فى ساق هذا النبات

بواسطة شفرة، ثم فحصها ميكروسوبيا أو باستخدام

عدسة يدوية مكبرة، دون ملاحظاتك على أجزاء الساق

الداخلية فى كتاب الأنشطة والتدريبات، ص ٤٨.

شكل (٤-٣): تلوّن أوراق النبات باللون الأحمر

\* تقوم الشعيرات الجذرية بامتصاص الماء من التربة، وذلك لأن تركيز الأملاح في الفجوة العصارية للشعيرة الجذرية أعلى من تركيز الأملاح في التربة، فيندفع الماء من التربة إلى داخل الشعيرة الجذرية عبر غشائها شبه المنفذ عن طريق الخاصية الأسموزية، ثم ينتقل خلال خلايا الجذر والذي يحتوى على تركيب من الخلايا يسمى الأندودرمس أو البشرة الداخلية تقوم بتنظيم مرور الماء إلى نسيج يسمى الخشب حيث ترفع خلاله العصارة وتصل إلى الساق ويبقى أجزاء النبات.

\* وبالنسبة للأملاح المعدنية فالغشاء الخلوي له أيضًا خاصية النفاذ الاختياري، حيث يسمح فقط لبعض الأملاح بالمرور خلاله طبقًا لما يحتاجه النبات ويحتاج لهذه العملية إلى طاقة يحصل عليها من عملية التنفس.



### نشاط

#### ما المقصود بعملية النتج؟



شكل (٤-٤): لاحظ تكون القطرات المائية

◉ شارك زملاءك في أداء هذا النشاط.

◉ ماذا تحتاج؟ ناقوسًا زجاجيًا، أصيصًا به نبات ناميًا، لوحًا زجاجيًا، فازلين، قماش.

◉ ماذا تفعل؟

◊ غطّ التربة والأصيص بقماش مدهون بالفازلين واربطه بإحكام حول قاعدة النبات؛ لكي تمنع فقد الماء من التربة ومن جدران الأصيص.

◊ ضع الأصيص تحت ناقوس زجاجي فوق لوح زجاجي.

◊ اترك النبات لعدّة ساعات.

◉ ماذا تلاحظ؟ دونها في كتاب الأنشطة والتدريبات، ص ٤٨، ص ٤٩.

\* من النشاط السابق تلاحظ: تكثّف قطرات من الماء على السطح الداخلى للناقوس وذلك لقيام النبات بعملية حيوية تسمى عملية النتج.

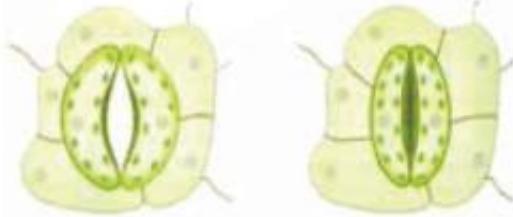
### ما المقصود بعملية النتح؟

"يُقصد بالنتح فقدان الماء على هيئة بخار ماء من الورقة أو الأجزاء الخضراء الأخرى إلى الوسط المحيط بها عن طريق فتحات في أوراق النباتات تسمى الثغور".

● توجد فتحات أو (ما يُطلق عليها ثغور) منتشرة بكثرة على السطح السفلي لأوراق النباتات، يفقد من خلالها النبات معظم الماء الذي يصل إلى الأوراق، وهذا الفقد يحدث بشكل أساسي وينتشر إلى الوسط المحيط بالورقة عبر الثغور.

● لاحظ الشكل (٤-٥) وتبين شكل الثغور عندما تكون مفتوحة، وعندما تكون مغلقة.

● إن كل ثغر يحاط بخليتين حارستين تُغيّر من شكلها لتفتح وتُغلق الثغر.



شكل (٤-٥): ثغر، يفقد النبات بخار الماء خلاله.

### نشاط

#### نقل الماء بقوة النتح

● أحضر أصيصًا به نبات وضع أوراق النبات داخل كيس بلاستيكي شفاف وأغلقه جيدًا، اترك النبات في ضوء الشمس عدّة ساعات.



● سجّل ما تلاحظه في كتاب الأنشطة والتدريبات.

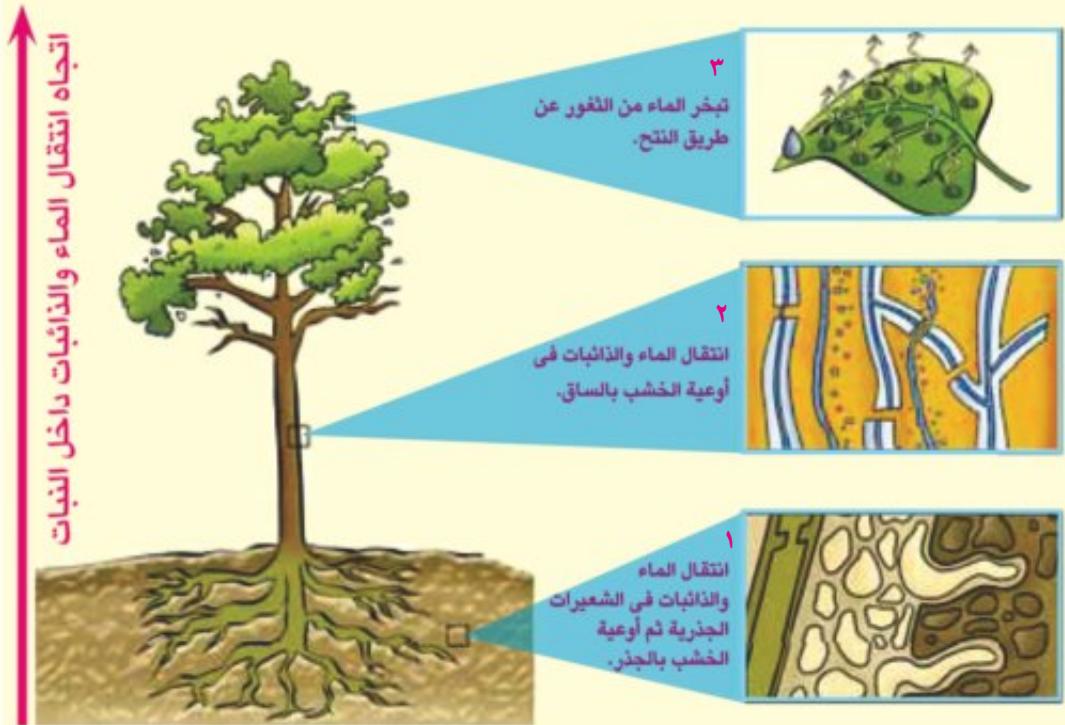
● فسّر من أين أتت قطرات الماء داخل الكيس؟ في كتاب الأنشطة والتدريبات، ص ٤٩.

● يفقد النبات بعضًا من الماء من فتحات خاصة دقيقة على سطح أوراق النبات (ثغور) في عملية تُسمى عملية (النتح)؛ وفقد النبات للماء في عملية النتح يوُلد شدًا يرفع الماء والذائبات إلى أعلى.

شكل (٤-٦)

\* إن فقد النبات للماء يوَلدُ شدًّا يرفع الماء والذائبات إلى أعلى، وهذه القوة ناتجة عن عملية النتح.

### لاحظ الشكل التالي لتتعرف كيف يَنْتقل الماء والذائبات إلى كل أجزاء النبات؟



شكل (٧-٤): كيفية انتقال الماء والذائبات إلى أجزاء النبات.