



العلوم

كتاب الطالب



الصف الخامس
الفصل الدراسي الثاني



١-٤ انتقال الضوء من مصدر



مُفردات للتعلم

- مصدر ضوء
- الأشعة الضوئية
- الجسم
- ينعكس

نشاط ١-٤ (أ)

استقصاء الضوء من المصباح اليدوي

سلط ضوء المصباح اليدوي. وراقب الضوء. هل الضوء يصدر من المصباح اليدوي أم ينتقل إليه؟

الضوء يصدر من المصباح اليدوي

ستحتاج إلى:

- مصباح يدوي ببطاريات
- خزانة مُظلمة

مصادر الضوء



مصدرنا الرئيسي للضوء هو الشمس.
ينتقل الضوء من الشمس على شكل أشعة ضوئية.

المصباح اليدوي الذي استخدمته في نشاط ١-٤ (أ) هو **مصدر الضوء**. ينتقل الضوء من المصباح اليدوي على شكل حزم ضوئية. والحزمة الضوئية تُسمى **الأشعة الضوئية**.

اذكر مصادر الضوء في الصور الآتية:



المصباح الكهربائي



المصباح



الشمعة

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

١٢

ينتقل الضوء من مصدر الضوء إلى الجسم. ثم ينعكس عن الجسم إلى عينيك. هذه هي الطريقة التي ترى بها الأشياء.

نشاط ١-٤ (ب)

استقصاء كيف نرى الأشياء

- قص ثقبين في غطاء الصندوق كما هو موضح في الصورة.
بحيث يكون أحدهما الثقيبين كبيراً بما يكفي لدخول المصباح اليدوي، ويكون الثقب الآخر كبيراً بما يكفي لترى من خلاله.
- ضَع جسمًا صغيرًا (قطعة نقود معدنية) داخل الصندوق وضَع الغطاء على الصندوق.

- غطّ ثقب المصباح اليدوي بيدك.

- تنبّأ بما إذا كنت ستتمكن من رؤية الجسم الصغير. واختبر تنبؤك.

لن أتمكن من الرؤية لعدم وجود مصدر للضوء.

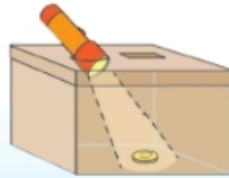
- سلط ضوء المصباح اليدوي وضعه في الثقب المخصّص له في الصندوق.

- تنبّأ بما إذا كنت ستتمكن الآن من رؤية الجسم الصغير. واختبر تنبؤك.

يمكن رؤية قطعة النقود لوجود مصدر الضوء

ستحتاج إلى:

- صندوق كبير ذو غطاء مصنوع من الورق المقوى
- مصباح يدوي بطاريات
- جسم صغير مثل قطعة نقود معدنية
- مقص



الأسئلة:



- (١) حدّد مصدر الضوء الموجود في الصورة. الشمس
- (٢) اشرح مع الرسم، كيف يمكن أن يرى الشخص السيارة. يمكنك رسم خطوط مع الأسهم لتوضيح الاتجاه الذي يتقل الضوء إليه.

يسقط ضوء الشمس على السيارة ثم ينعكس إلى عين الشخص فيتمكن من الرؤية

(٣) ناقش كيف يمكن للشخص أن يرى السيارة ليلاً.

يمكن رؤية السيارة في الليل بالإستعانة بضوء عمود الإنارة.

تحدّث عنا

ما أفضل موضع للمصباح الذي
تستخدمه للقراءة
في الظلام؟

يجب أن يكون المصباح فوقك
لكنه مواجه للصفحة التي تقرأها.

١٣

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

ماذا تعلّمت؟

- ١ يتقل الضوء من مصدر الضوء.
- ٢ ينعكس الضوء عن الأجسام إلى أعيننا.

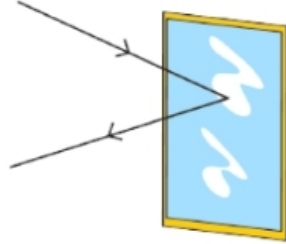


مُفردات للتعلُّم

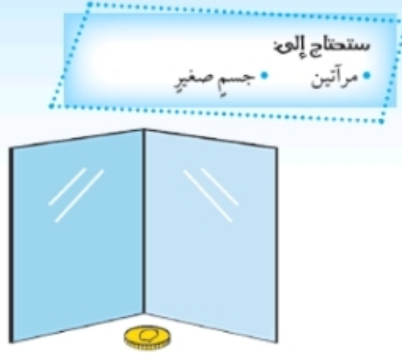
- السطح
- الصورة
- البيرسكوب (منظار الأفق)
- الوراثة
- يوضّح

يعمل **السطح** الأملس المصقول،
مثل سطح **المِرآة**، كأفضل سطح
ينعكس عنه الضوء. عندما ترى

وجهك في المِرآة فأنت ترى الضوء المنعكس عن وجهك بعد
انعكاسه عن المِرآة. ويُسمى انعكاس وجهك في المِرآة **صورةً**.



يمكننا أن نعرض أو **نوضّح**، كيف ينعكس الضوء عن المِرآة كما
في الشكل الموضح. وذلك برسم خطوط مستقيمة تُمثّل الأشعة
الضوئية وتوضح اتّجاه الضوء بالأشهم.



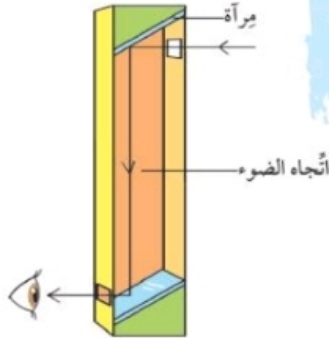
- انظر إلى صورتك في إحدى المرآتين. هل صورتك هي نفسها تمامًا؟ **نعم و لكن معكوسة**
- ارفع يدك اليسرى. كيف تظهر يدك في المرآة؟ هل هذا ما تنبأت به؟ **تظهر اليد اليمنى**
- اكتب رسالة في ورقة وارفعها أمام المرآة. كيف تختلف الصورة في المرآة؟ **تظهر الصورة معكوسة**
- ضع المرآتين بحيث تشكل كل منهما زاوية قائمة مع السطح الموضوعة فوقه وتشكلان معاً زاوية قائمة. ضع الجسم الصغير في موضع التقاء المرآتين.

التحدي

- كم صورة يمكنك أن ترى؟ ناقش لماذا تعتقد حدوث هذا.
- صورتان يحدث ذلك لوجود مرآتين**
- ٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء



يستخدم هؤلاء الأشخاص البيرسكوب
ليتمكنوا من الرؤية من فوق رؤوس
الأشخاص الواقفين أمامهم.



البيرسكوب (منظار الأفق)

البيرسكوب هو أداة تستخدم المرايا، تسمح لك برؤية
ما فوق قمة الأشياء.



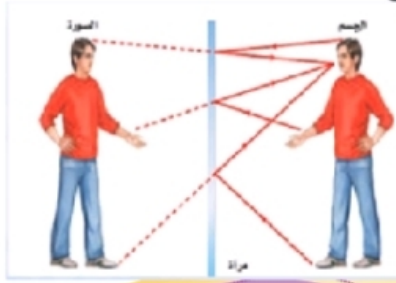
يستخدم طاقم الغواصة البيرسكوب لرؤية
ما فوق سطح البحر. في حين، يمكن أن
تظل الغواصة بعيدة عن الأنظار تحت
مستوى سطح البحر.

الأسئلة

(١) لماذا تعكس المِرآة الضوء جيدًا؟

لأنه سطح أملس مصقول يعكس الضوء الساقط عليه

(٢) ارسم مخططاً توضح فيه كيف ترى صورتك في المرآة، ووضح مسار الضوء عن طريق الخطوط والأسهم.



(٣) رتب العبارات التالية والتي توضح كيف يعمل البيرسكوب:

- أ. ينعكس الضوء عن المرآة السفلية إلى عينيك. 4
- ب. ينتقل الضوء من المصدر إلى الجسم. 1
- ج. ينعكس الضوء عن الجسم وينتقل إلى المرآة العلوية. 2
- د. ينعكس الضوء عن المرآة العلوية وينتقل إلى أسفل البيرسكوب إلى المرآة السفلية. 3

تحدث عنا

هل كل صور المرآة حجمها نفس حجم الجسم؟

لا بعض صور المرآة أكبر من الجسم فمثلاً بعض مرايا الحمام أو مرايا التجميل تكبر وجهك حتى تتمكن من رؤية أفضل.

١٥

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

ماذا تعلمت؟

- المرايا لها سطح لامع يعكس الضوء جيداً.
- صورة المرآة تنعكس من الخلف إلى الأمام.
- يستخدم البيرسكوب المرايا في رؤية الأشياء من فوقك.

تنظر سعاد بالمرآة لترى تسريحتها الجميلة،
وتحمل أختها أمل مرآة أخرى لترى تسريحتها من
الخلف.

كيف يمكن أن ترى سعاد تسريحة شعرها من
الخلف؟ لقد سطع مصدر الضوء في الغرفة على
رأس سعاد من الخلف. ثم انعكس الضوء عن
رأسها إلى المرآة التي تحملها أمل. ثم انعكس
الضوء إلى المرآة الموجودة أمام سعاد، ومن
ثم انعكس الضوء عن المرآة التي أمام سعاد إلى
عينها.



رؤية الأشياء خلف ظهرك

- ارسم شكلاً لشيء ما في ورقة ملاحظات ولا تدع زميلك يرى ما رسمت.
- ألصق الورقة على ظهر زميلك واسأله «ما الشيء المرسوم في الورقة؟».
- أعط زميلك مرأتين بحيث يحمل واحدة أمامه وواحدة خلفه يحركها بطرق مختلفة حتى يستطيع أن يرى الرسمة التي على ظهره.
- كيف ساعدت المرأتان زميلك ليرى الرسمة على ظهره؟



تتكون الصورة على المرآة التي في الخلف ثم تنعكس على المرآة التي أمامه فيتمكن من رؤية الورقة التي على ظهره

- ناقش الطريقة التي انتقل بها الضوء.

أن الضوء ينتقل من الملصق إلى المرآة خلف ظهرك ثم ينعكس عن المرآة و ينتقل إلى المرآة الثانية التي تحملها أمامك و أخيرا ينعكس الضوء عن المرآة الثانية إلى عينيك لترى ما خلفك.

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

المرآيات هي الصور البصرية التي توضح الأشياء من منظور المرآة. لا يمكن رؤية الأشياء من منظور المرآة. المرآيات هي الصور البصرية التي توضح الأشياء من منظور المرآة. لا يمكن رؤية الأشياء من منظور المرآة.



مرآة للرؤية الخلفية في
السيارة.



مرآة مراقبة في متجر.



مرآة طبيب الأسنان.



مرآة السلامة على
منعطف في الطريق.

الرؤية الخلفية.

(٢) يسقط الضوء على السيارة التي في الخلف ثم ينعكس إلى المرأة ثم ينعكس من المرأة إلى العين

انظر إلى صورة امرأة طبيب الأسنان. ارسم مخططاً لتوضيح كيف ينتقل الضوء عندما يستخدم

طبيب الأسنان المرآة لرؤية ما وراء الأسنان.

يسقط الضوء على الأسنان ثم ينعكس إلى المرأة
ثم ينعكس إلى عين الطبيب فيتمكن من رؤية الأسنان



(٣) كيف يساعد وضع المرآة عند المنعطف الحاد على منع وقوع الحوادث؟

حيث يمكن من خلالها رؤية الطريق بشكل أوضح و رؤية
السيارات القادمة من الخلف مما يمنع من وقوع الحوادث

تحدث عن

كيف يمكنك أن ترى ما يوجد في
آخر الممر دون أن تُخرج رأسك
من الباب؟

نعم باستخدام مرآة

ماذا تعلمت؟

يمكن أن تساعدنا المرايا على رؤية الأشياء من خلفنا.

٤-٤ ما الأسطح التي تعكس الضوء بشكل أفضل؟



مُفردات للتعلُّم
• رتّب

الأسطح تعكس الضوء وتمتصه

أستطيع أن أرى نفسي.



لا أستطيع أن أرى نفسي
مُطلقًا.



يستطيع سيف رؤية نفسه في المرآة، فالمرآة تعكس صورته، بينما لا يستطيع عبد الله رؤية نفسه في لوح التقطيع الخشبي، فالسطح الخشبي يمتص الضوء.



الأجسام إمّا أن تعكس الضوء أو تمتصه. تعتمد كمية الانعكاس على سطح الجسم؛ على سبيل المثال، الورقة ذات سطح أملس ومُسطّح، وعلى الرغم من ذلك فإنّك إن نظرت للورقة تحت المجهر ستري أنّها تحتوي على نتوءات كثيرة. ولأنّ سطح الورقة ليس أملسًا بشكلٍ كاملٍ، فإنّها تمتص كثيرًا من الضوء وتعكس القليل منه.

يمكنك أن ترى نتوءات الورقة تحت المجهر.

إذا كان السطح يعكس الضوء بشكل كبير، فستمكن من رؤية الانعكاس على السطح.

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

١٨



استقصاء مدى عكس الأسطح المختلفة للضوء

- اذكر الأشياء التي تستخدمها للاستقصاء، استعن بالأمثلة الواردة في الشكل المقابل.

مرآة و لوح من الخشب و ورقة و معلقة و لوح من القصدير و لوح من الحديد

- تنبأ بالأسطح التي ستعكس الضوء بشكل أفضل. **المرآة**

- رتب الأسطح بدءاً من السطح الذي تعتقد أنه سوف يعكس الضوء بشكل أفضل ثم دونها

في قائمة. **المرآة ثم المعلقة ثم لوح القصدير ثم لوح الحديد ثم الورقة ثم لوح الخشب**

- خطّط ونقّذ اختباراً عادلاً لترى هل كان تنبؤك

صحيحاً أم لا. **انظر إلى صورتني في كل سطح وجدت أن التنبؤ صحيح**

- دوّن النتائج في جدول أو باستخدام التمثيل البياني بالأعمدة.

السطح	المرآة	المعلقة	لوح القصدير	لوح الحديد	الورقة	لوح الخشب
الترتيب	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس

(١) ما الطرق التي نفّذت بها الاختبار العادل؟ ما الأسباب

التي جعلت اختبارك غير عادل؟

كان اختبارنا عادلا لأننا قمنا بمسح كل سطح بقطعة قماش لنفس الفترة الزمنية، و نظرنا لرؤية انعكاس أنفسنا في كل سطح لنفس المدة الزمنية، أو كان اختبارنا غير عادل لأن الأجسام لم تكن بنفس الحجم و بعضها لم يكن مسطحا، مثال مقبض الباب، مما جعلها أكثر صعوبة في المقارنة.

(٢) إلى أي مدى تدعم النتائج تنبؤاتك؟ دعمت النتائج تنبؤاتي كلها.

(٣) ما الاستنتاج الذي يمكنك التوصل إليه من خلال استنتاج أن الأسطح اللامعة الملساء تعكس الضوء بشكل أفضل مثل المرآة عكس الأسطح الخشنة تمتص الضوء مثل لوح الخشب

البيانات للتوصل إلى هذا الاستنتاج؟

تحدث عن

قبل أن يكون لدى الناس مرآيا،
ماذا كانوا يستخدمون في اعتقادك
لرؤية صورهم؟

ماذا تعلمت؟

الأسطح اللامعة الملساء تعكس الضوء بشكل أفضل.

الأسطح الخشنة تمتص الضوء.

يعطي السطح المعدني المصقول انعكاسا جيدا إلى حد ما، إلا أنه ليس بجودة المرآة. لقد عثر علماء الآثار على "مرآيا" من العصر البرونزي مصنوعة من المعادن المصقولة مثل البرونز و النحاس. و قبل ذلك، كان الأشخاص ينظرون إلى انعكاسهم في المياه الساكنة.



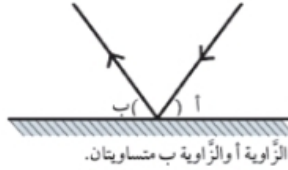
مُفردات للتعلُّم
• الزَّاوية • الشعاع

٤-٥ تغير اتجاه الضوء

كيف ينتقل الضوء عندما ينعكس؟

طريقة انعكاس الضوء عن المرايا تُشبه إلى حدٍ كبيرٍ طريقة ارتداد الكرة عند اصطدامها بسطح صلب؛ فمثلاً إذا ألقي عمر الكرة عمودياً إلى الأسفل، فإنها ترتد إليه عمودياً، وإذا ألقيها بزاوية فإنها ترتد عن الأرض في نفس الزَّاوية بعيداً عنه.



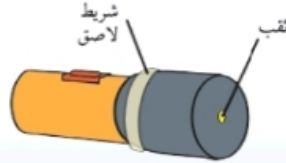


ينعكس الضوء عن المرآة بنفس الطريقة. بمعنى آخر أن الضوء
ينعكس عن المرآة بزاوية مساوية لزاوية سقوطه عليها، ويوضح
الرسم المجاور من خلال الخطوط والأسهم كيف ينتقل الضوء
عند انعكاسه. نسمي خط الضوء **شعاعاً**.

نشاط ٤-٥

وضّح كيف ينتقل الضوء عند انعكاسه

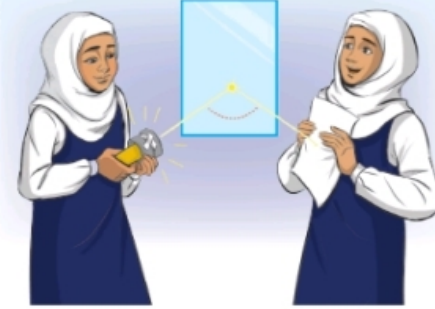
- باستخدام الدبوس اثقب الورقة الداكنة ثقباً صغيراً،
وغطّ زجاج المصباح اليدوي بالورقة الداكنة،
واجعل الثقب في منتصف زجاج المصباح اليدوي.
بعد ذلك ثبّت الورقة بشريط لاصق.



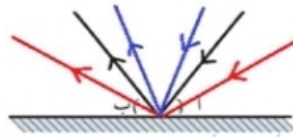
ستحتاج إلى:

- غرفة مظلمة
- مصباح يدوي شديد الإضاءة
- مرآة
- ورقة بيضاء
- ورقة داكنة
- دبوس
- شريط لاصق

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

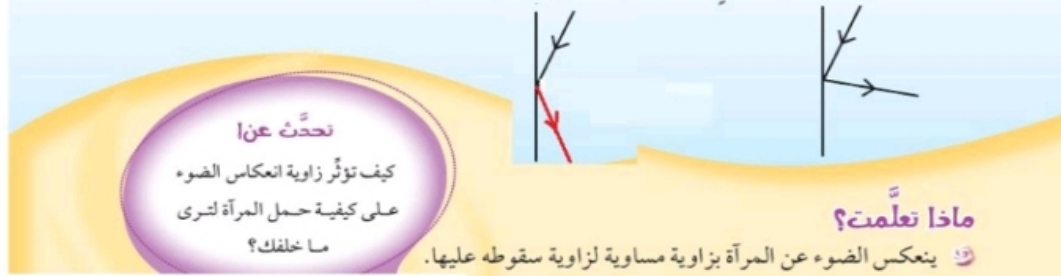


- احملي الورقة البيضاء أمام المرآة على بُعد حوالي 50 cm بحيث تكون المرآة في وضع مستقيم كما في الشكل المجاور.
- سلط ضوء المصباح باتجاه المرآة. ستحصل على خط أو شعاع ضوئي بدلاً من حزمة ضوئية.
- لاحظ الزاوية التي يشكلها شعاع الضوء من المصباح اليدوي مع المرآة.
- كذلك لاحظ النقطة التي يقع عليها الضوء المنعكس على الورقة. لاحظ زاوية انعكاس الضوء عن المرآة.
- سلط ضوء المصباح في زوايا مختلفة باتجاه المرآة. لاحظ الأشعة المنعكسة للمرآة و المنعكسة عنها إلى الورقة.



(٢) ما النمط الذي لاحظته حول زاوية الشعاع الضوئي الذي سقط على الجراة وزاوية انعكاسه عنها؟ اقترح تفسيراً لذلك. أن زاوية الشعاع الضوئي الذي سقط على المرآة يساوي زاوية الانعكاس لأن المرآة سطحها أملس مستوي

(٣) لماذا تعتقد أن تكرار النشاط عدة مرات فكرة جيدة؟ حتى أتأكد أن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس (٤) الشكل الآتي غير صحيح. أعد رسم الشكل بطريقة صحيحة.



يجب إمالة المرآة بزوايا مختلفة حتى يتمكنوا من رؤية ما خلفهم و بالتالي سيتمكنوا من اكتشاف أن زاوية سقوط الضوء على الجسم خلفهم تساوي زاوية انعكاس الضوء عن المرآة إلى أعينهم.

٤-٦ تحقق من تقدمك

١ انقل هذه الكلمات. صل الكلمات في العمود (أ) بمعناها في العمود (ب).

العمود (أ)	العمود (ب)
ينعكس	الخط الذي ينتقل فيه الضوء.
يوضح	المكان الذي يأتي منه الضوء.
الشعاع	يعرض بطريقة محدّدة.
مصدر الضوء	يرتد عن سطح ما.

٢ أي الأسطح الآتية يعكس الضوء وأي منها يمتص الضوء؟

ماء عكر مرآة ماء نقي خشب

المرآة و الماء النقي يعكسا الضوء
الماء العكر و الخشب يمتصا الضوء

٣ انظر إلى الصورة الآتية التي توضح كيف وجدت عائشة قطتها.



- أ. حدّد مصدر الضوء. **المصباح اليدوي**
 ب. حدّد الجسم. **القطّة**
 ج. اكتب جملتين تصف بهما كيف ترى عائشة قطتها مستعيناً بالكلمات الآتية.

الضوء مصباح يدوي ينتقل عيني ينعكس

ينتقل الضوء من المصباح اليدوي إلى القطّة ثم ينعكس إلى عين عائشة فتتمكن من رؤية القطّة

٤ الطريقة التي نرى بها الأشياء

- ٤ المُمثِّلَة في الصورة تستعد للصعود إلى المسرح. لديها ثلاث مرايا (3,2,1) كلُّ منها تميل بزاوية مختلفة لتُرى المُمثِّلَة ما بخلفها. رتب الجمل الآتية ترتيبًا صحيحًا:
- ١ يتنقل الضوء إلى المرآة 1. 5
 - ٢ ينعكس الضوء عن الجزء الخلفي لرأس المُمثِّلَة إلى المرآة 3. 2
 - ٣ ينعكس الضوء عن المرآة 2. 6
 - ٤ ينعكس الضوء عن المرآة 1 إلى عينيها. 3
 - ٥ يتنقل الضوء من مصدر الضوء إلى الجزء الخلفي من رأس المُمثِّلَة. 1
 - ٦ يتنقل الضوء إلى المرآة 2. 4





٥-١ انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

حدّد مصادر الضوء في الصورتين التاليتين.



مُفردات للتعلّم

- دليل
- الامتحان
- حجب
- الظل



ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة
من جهاز عرض الأفلام.



ينتقل ضوء الشمس
في خطوط مستقيمة.



ستحتاج إلى:

- أنبوب من الورق المقوّى
- مصباح يدوي بطاريات

لا تجعل عينيك
ملاصقتين لفتحة
الأنبوب مباشرة؛ حتى
لا تضر عينيك.

استقصاء كيف ينتقل الضوء

- سلط ضوء المصباح من خلال أنبوب الورق المقوّى. هل يستطيع زميلك أن يرى الضوء

عندما ينظر في الطرف الآخر من الأنبوب؟ **نعم**

- اثن الأنبوب. ثم سلط ضوء المصباح أسفل

الأنبوب مرة أخرى. هل يستطيع زميلك أن يرى

الضوء عندما ينظر في الطرف الآخر من الأنبوب؟ **لا**

- هل تستطيع أن تشرح ما لاحظته؟

لأن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة

لذلك لا يمكن رؤيته عند ثني الأنبوبية

(١) ما الأدلة التي جمعتها حول الطريقة التي ينتقل بها الضوء؟

الدليل الذي تم جمعه هو رؤية زميلي للضوء عند نهاية الأنبوب

عندما كان الأنبوب مستقيماً و لكن ليس عندما تم ثنيه.

(٢) ما الاستنتاج الذي توصّلت إليه عندما انتهيت من استقصائك؟ **أن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة**

(٣) هل تعتقد أنّك جمعت أدلة كافية للتوصل إلى هذا الاستنتاج؟ اقترح كيف يمكنك جمع

المزيد من الأدلة. **الاقتراحات: أشعل مصباحاً أسفل الممر .**

• الظلال



الظل

عندما تسبب بعض أنواع الأجسام في حجب الضوء، لا يمكن للضوء الانتقال خلال الجسم. ويتكوّن الظلّ على الجانب الآخر من الجسم غير الشفاف.

تحجب الأشجار ضوء الشمس، فتكوّن الظلال.

نشاط ١-٥ (ب)

سنحتاج إلى:
• يوم مشمس

لاحظ وكوّن ظلالاً

اذهب إلى الخارج ولاحظ الظلال. كوّن ظلك بنفسك.



(١) هل يمكنك تحديد الأجسام التي تحجب أشعة الشمس وتسبب الظلال؟

كون الطلاب أنفسهم ظلالاً عندما حجّبو ضوء الشمس.

(٢) ارسم صورة توضح كيف تكون ظلك. ستحتاج إلى توضيح موضع الشمس وموضع الظل.



نحدث عن

إذا كان يمكن أن ينتقل الضوء حول الحواف، هل نحصل على ظلال؟

ماذا تعلمت؟

ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة.

تتكون الظلال عندما يحجب جسم غير الشفاف الضوء.

لا، لأنه إذا كان يمكن للضوء الانتقال حول الزوايا و الإنتناء حول كل الأجسام الصلبة في مساره فإنه لن يتكون ظلال للأجسام غير الشفافة.

٢-٥ ما المواد التي تسمح بمرور الضوء؟



مُفردات للتعلُّم

- معتم
- شفافة
- شبه شفافة

يتكوّن الظلّ عندما يحجب
جسمٌ معتمٌ الضوء.



عندما يسقط ضوء الشمس على ظهرك، فإنك ترى ظلّك أمامك. ويُفسّر ذلك أنّ جسمك لا يسمح بمرور الضوء من خلاله. تُعدّ الموادّ التي لا تسمح بمرور الضوء خلالها معتمّة. وتكوّن هذه الموادّ ظلّاً أسودّ.

بعض الأجسام مصنوعة من مواد تسمح للضوء بالمرور من خلالها، وتعدُّ الأجسام التي تسمح بمرور كلِّ الضوء من خلالها **شفافة**. ولا تكون هذه المواد أيّ ظلّ عند تسليط الضوء عليها. تُعدُّ الأجسام التي تسمح بمرور بعض الضوء من خلالها **شبه شفافة**، وتكون هذه الأجسام ظلًّا ضعيفًا عندما يتسلط الضوء عليها. ويكون الظل رماديًا وليس أسود.



تُصنع النظارات الشمسية من الزجاج المُلون. وهو مادة شبه شفافة. تسمح بمرور بعض الضوء من خلالها، ولكن ليس كله.



الزجاج النقي مادة شفافة، تسمح بمرور كلِّ الضوء من خلالها.



لا تكون المواد الشفافة الظل كما في 1 وتكون المواد المعتمة الظل الكامل كما في 5. أما المواد شبه الشفافة فتكون ظلالاً جزئية كالظلال 2 أو 3 أو 4.

المواد هي زجاج شفاف و زجاج ملون و بلاستيك شفاف و خشب و مناديل ورقية و نسيج رقيق.

نشاط ٥-٢

سنحتاج إلى:

- مصدر ضوء قوي
- شاشو
- ستة أجسام - على الأقل - من مواد مختلفة

استقصاء أي المواد تسمح بمرور الضوء

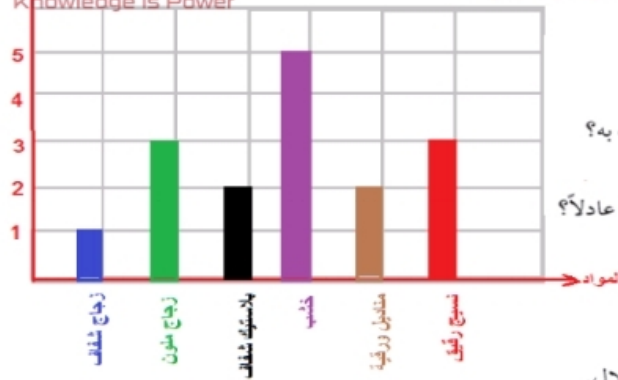
- تنبأ بمقدار الظل الذي ستنتجه كل مادة عندما تسلط عليها الضوء.

لن يتكون ظل في حالة الزجاج الشفاف و يتكون ظل ضعيف في حالة البلاستيك الشفاف و المناديل الورقية و يتكون ظل في باقى المواد الأخرى.

- استخدم مفتاح الظل 1-5. ما المواد التي ستكون معتمة؟ الخشب.

- ما المواد التي ستكون شبه شفافة أو شفافة؟ سجل تنبؤاتك.

الزجاج الملون و البلاستيك الشفاف و المناديل الورقية و النسيج الرقيق.



الأسئلة

(١) هل تدعم النتائج تنبؤاتك؟ نعم

ما المواد التي لم تسمح بمرور مقدار الضوء الذي تنبأت به؟

لا يوجد

(٢) كيف تأكدت من أن الاختبار الذي أجرته كان اختبارًا عادلاً؟

عن طريق تثبيت كل جسم بنفس المسافة من مصدر الضوء و الشاشة و بنفس طول الفترة الزمنية و استخدام نفس مفتاح درجات الظل لتقرير مقدار الضوء الذي تسمح كل مادة بمروره.

(٣) اختر مادتين مختلفتين لهما درجتان مختلفتان من الظلال.

فسّر لماذا تكونان درجتان مختلفتان من الظل.

الزجاج الشفاف و الخشب.

لأن الزجاج الشفاف مادة شفافة تسمح بمرور الضوء من خلالها لذلك لم يتكون لها ظل،

بينما الخشب مادة معتمة لا تسمح بمرور الضوء من خلالها لذلك تكون لها ظل.

تحدث عن

ما الأشياء التي تستخدمها
و المصنوعة من مادة شبه
شفافة؟

النظارة الشمسية.

ماذا تعلمت؟

١ لا تسمح المواد المعتمة بمرور الضوء خلالها.

٢ تسمح المواد شبه الشفافة بمرور بعض الضوء خلالها.

٣ تسمح المواد الشفافة بمرور كل الضوء خلالها.

٣-٥ الصور الظليّة وذمى الظلّ



مُفردات للتعلّم

• الصورة الظليّة • إسقاط



ما الصورة الظليّة؟

عندما يفصل جسم معتم بين مصدر الضوء والشاشة فإنه يتكون ظل للجسم على الشاشة. وهذا الظل هو الصورة الظليّة.

حاول عمل صورة ظليّة لفراشة بيديك. ستحتاج إلى مصدر ضوء وشاشة.

ضم يديك بشكل متعاكس كما في الشكل المقابل، بحيث تمثل يداك أجنحة الفراشات. كذلك حاول عمل صور ظليّة لأشياء أخرى بيديك.

تستخدم دُمى الظل لتكوين صورة ظليّة لتمثيل الدُمى.

منذ زمنٍ طويلٍ، سجّل الأشخاص تاريخهم عن طريق رواية القصص وكان ذلك قبل اختراع الكتابة؛ ففي الصين القديمة وإندونيسيا، استخدم رواة القصص دُمى الظل لتساعدهم في رواية القصص. وكان يُعرف راوي القصص في كل قرية بمحرّك الدُمى. عندما يبدأ العرض، كانت تشاهده القرية بأكملها. وكان يستخدم يديه وحتى قدميه لتحريك الدُمى، بالإضافة إلى المؤثرات الصوتية. ومن أجل إسقاط الظلال على الشاشة، كان يعلّق قدرًا من نارٍ فوق رأسه.



دُمى ظلّ مصنوعة من الجلد
بإندونيسيا.

نشاط ٥-٣

مستلزمات العمل:

- ورق مقوى
- عصي خيزران
- مقص
- أداة ثقب
- شريط لاصق
- مصدر ضوء قوي
- شاشة



اصنع عرضاً بدُمى الظل

ما القصة التي سترويها؟

- حدّد الدُمى التي ستحتاج لصنعها. ضع الدُمى على الورق المقوى وارسم محيطها. بعد ذلك قص هذه الأشكال بتتبع محيطها الذي قمت برسمه وذلك باستخدام مقص. استخدم أداة الثقب لعمل العيون وتزيين الثقوب.
- ثبت العصي في ظهر الدُمى الخاصة بك بشريط لاصق. ثم تمرّن على تمثيل القصة باستخدام دُمى الظل الخاصة بك.
- قدّم عرض دُمى الظل الخاص بك أمام طلاب الصف.

- (١) ارسم صورةً ظليّةً لقطعة.
- (٢) قارن بين مصدر الضوء في عرض دُمى ظلّ تقليديّ إندونيسيّ ومصدر الضوء الذي استخدمته لعرضك. **مصدر الضوء في عرض دُمى تقليديّ إندونيسي كان النار و مصدر الذي استخدمته هو مصباح كهربائي.**
- (٣) اشرح سبب عدم استخدام بلاستيك شفافٍ لعمل دُمى الظلّ. **لأن البلاستيك الشفاف مادة تسمح بمرور الضوء خلالها و بالتالي لن يتكون لها ظل.**
- (٤) ما الخصائص التي يجب أن تكون عليها المادّة المستخدمة لعمل دُمى ظلّ جيّدة؟ **أن تكون المادّة معتمّة لا تسمح بمرور الضوء خلالها ليتكون ظل لها.**

تحدّث عنّا

ما الدُمى التي قد تستخدمها
إذا كنت ستروي قصّة عن
عائلتك؟

ماذا تعلّمت؟

- ١ الصورة الظليّة هي صورةٌ مُجسّمةٌ لشخصٍ أو مشهدٍ، مثل الظلّ. ويمكنك صنع صورةً ظليّةً باستخدام ورقٍ أسودّ.
- ٢ دُمى الظلّ هي صورٌ ظليّةٌ يتم استخدامها لعرض قصّة على الشاشة.

٤-٥ ما الذي يؤثر على حجم الظل؟



مفردات للتعلّم

- موضع
- العامل الثابت

صنعت ليلي وإيمان دمية ظلّ على شكل تمساح. وعندما غيرتا موضع الدمية بالنسبة للشاشة تغير حجم ظلّ التمساح وأصبح مخيفاً أكثر!



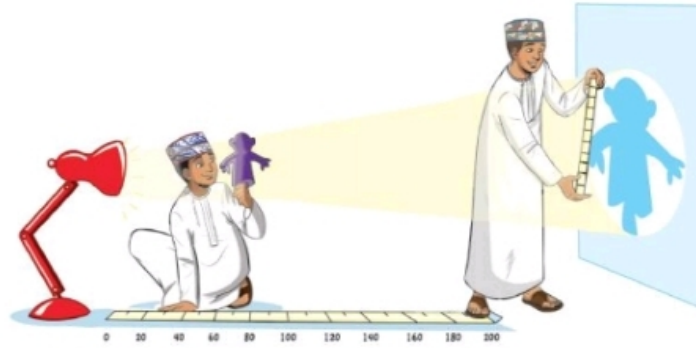
نشاط ٤-٥

أحجام الظلّ

هل تأثر حجم الظلّ بتغيّر موضع الجسم؟ **نعم**

سنحتاج إلى:

- مصدر ضوء
- شاشة
- دمية ظلّ
- شريط متري
- أشرطة لاصقة
- قلم أسود



- اضبط مصدر الضوء بحيث يبعد عن الشاشة 3m. تُعد المسافة بين مصدر الضوء والشاشة عاملاً في استقصائك. عندما لا تتغير هذه المسافة؛ فإنها تعتبر **عاملاً ثابتاً**. أما المسافة بين ذمية الظل ومصدر الضوء فهي متغيرة وتمثل العامل المتغير.

٥ الظلال

٣٠

- ألصق قطعة شريطٍ لاصقٍ على الأرض بين الشاشة ومصدر الضوء. ضَع علامةً كلَّ 20cm في المسافة من مصدر الضوء باتجاه الشاشة حتى 2m. ضع علامات عند هذه المسافات على الشريط اللاصق بقلمٍ أسود.
- قف عند كلِّ مسافةٍ عليها علامة. ارفع دُميتك على مستوى العلامة حتى يصنع الضوء ظلًّا لدُميتك على الشاشة. عند كلِّ مسافةٍ، يجب أن يقيس زميلك طول الدُمية على الشاشة ويسجِّله.
- كرِّر كلَّ القياسات وسجِّلها.
- مثل نتائجك في صورة تمثيل بياني خطي.

الأسئلة

- (١) حدِّد العامل الذي أبقيته كما هو في استقصائك. وحدِّد العامل الذي غيَّرتَه.
العامل الذي أبقيته كما هو هو البعد بين الشاشة و مصدر الضوء
العامل الذي غيَّرتَه هو المسافة بين الشاشة و الدمية.
- (٢) هل ظلَّت قياساتك كما هي في المرة الثانية؟ هل تعتقد أن تكرار القياسات يجعل النتائج أكثر دقة؟ **نعم**

(٣) ما الاستنتاج الذي توصلت إليه حول حجم الظل ومسافة الجسم من مصدر الضوء؟
كلما اقتربت الدمية من مصدر الضوء زاد حجم الظل
و كلما ابتعدت الدمية عن مصدر الضوء قل حجم الضوء

التحدّي

حدّد عاملين آخرين في هذا الاستقصاء يمكنك جعلهما عاملين ثابتين
المسافة بين الدمية و الشاشة
ارتفاع الدمية عن الأرض

تحدّث عنّا

ما الذي قد يحدث إذا غيّرت موضع الشاشة، في حين أبقيت العوامل الأخرى كما هي؟

كلما كان الجسم أقرب إلى الشاشة كان الظل أصغر.

ماذا تعلّمت؟

يتأثر حجم الظل بموضع الجسم.



مُفردات للتعلُّم

- الساعة الشمسية (المزولة)
- وقت الظهيرة

٥-٥ استقصاء أطوال الظلّ

ما الاختلاف بين هذين الظلّين؟



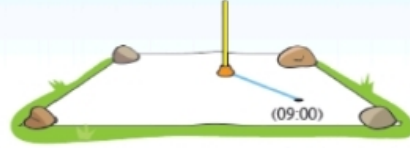
ظلّ علم جولف
في وقتٍ متأخّر بعد
الظهيرة.



ظلّ علم جولف في
منتصف النهار.

مستلزمات العمل:

- * عصا طولها حوالي 20 cm
- * يوم شمسي
- * ورقة بيضاء كبيرة
- * مصلصال
- * مطرقة
- * قلم تخطيط
- * أربعة أحجار



استقصاء طول الظل في أوقات مختلفة من اليوم - اختر مكانًا في ضوء الشمس الكامل (حيث لا توجد ظلال بالقرب منه) لوضع عصا الظل. اغرز جزءًا من العصا في الأرض أو الصيقها بشكل مستقيم بمصلصال. اضبط ورقتك وعصا الظل كما هو موضح في الصورة في الساعة 09:00.

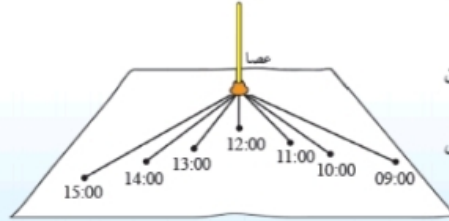
- ستري أن ظل العصا يقع على الورقة. خُص علامة عند نهاية الظل على الورقة بقلم تخطيط واكتب الوقت بجانب العلامة.

- تفقدوها كل ساعة وحدد نهاية الظل ووقته.

- لاحظ أيضًا موضع الشمس في كل مرة.

- في نهاية وقت الظهيرة، اسحب العصا من موضعها وأحضر الورقة إلى الداخل.

- تعرض الصورة أمامك ورقة عصا الظل التي استخدمها أحمد وأصدقائه.



الظلال

٣٢

- صل النقاط التي رسمتها عند نهايات الظلال إلى الثقب حيث كانت العصا. هذه هي خطوط الظل.
- قس طول كل خط ظل بالمسطرة. سجّل أطوال الظل في جدول مع الأوقات.
- كرّر هذه التجربة عدّة أيام باستخدام ورقة مختلفة كل يوم.

التحدّي

قارن قياسات نفس أوقات
النهار في أيام مختلفة.
اشرح الاختلافات.

هناك اختلافات بسيطة في
القياسات لأن زاوية سقوط أشعة
الشمس تتغير خلال السنة.

الأسئلة

- (١) ارسم شكلاً للظلال التي سجّلتها. وضح طريقة تغيير
الطول واتجاه الظلال. وسجّل الأوقات.
- (٢) ماذا لاحظت حول موضع الشمس في أوقات مختلفة
من اليوم؟ هل كانت منخفضة في السماء أم مرتفعة
في السماء؟ كيف أثر هذا على موضع الظل في أوقات
مختلفة خلال النهار؟

تبدو الشمس مرتفعة في السماء بين منتصف النهار و الساعة 14:00. ففي الصباح الباكر و في وقت متأخر من
الظهيرة، تبدو الشمس منخفضة في السماء (شرقاً في الصباح و غرباً في المساء). حيث يقع الظل أولاً على
جانب واحد من العصا في الصباح ثم على الجانب الآخر بعد الظهر و ذلك بسبب حركة الشمس الظاهرية.

- (٣) ما النمط الذي لاحظته حول طول الظل والوقت من
النهار؟

بدأ الظل طويلاً في الصباح الباكر، ثم أخذ يقصر حتى الساعة 13:00، ثم أخذ يطول مرة أخرى.



ساعة شمسية (مزولة). يشير
موضع الظل إلى الوقت.

عرف الناس الوقت باستخدام الساعة الشمسية
(المزولة) قبل أن تكون لديهم ساعات. عندما
كانت الشمس متعامدة على الرأس والظل أقصر
ما يكون، كان ذلك وقت الظهيرة.

تحدّث عنا

هل ستحصل على نفس القياسات
إذا نفّذت تجربة عصا الظل خلال
ثلاثة أشهر؟

في المناطق المدارية لا يوجد فروقات كبيرة في
أطوال الظلال في الأوقات المختلفة من السنة و
لكن عند خطوط العرض البعيدة عن خط
الإستواء، ستكون الشمس ظللا أطول في أشهر
الشتاء عندما تبدو أكثر إنخفاضاً في السماء.

ماذا تعلمت؟

- ١) تتغير أطوال ومواضع الظلال طوال اليوم.
- ٢) يمكننا معرفة الوقت باستخدام الساعة الشمسية
(المزولة).



مُفردات للتعلُّم

• شِدَّة الضوء

شِدَّة الضوء هي كمية الضوء الساقطة على مساحة معينة. ففي الماضي، اصطلاح الناس على استخدام الشمعة لقياس شِدَّة الضوء، وهي كمية الضوء المنبعث من شمعة واحدة. واليوم تقاس شِدَّة الضوء بوحدة اللُّكس بواسطة أجهزة قياس شدة الضوء.

جهاز قياس شدة الضوء.

٦-٥ قياس شِدَّة الضوء



- إذا كان لديك جهاز قياس شدة ضوء رقمي، فقيس شدة الضوء. ستحتاج إلى القياس (خارج غرفة الصف في مكان مشمس، خارج غرفة الصف في مكان ظليل، داخل غرفة الصف، داخل خزانة مظلمة). ثم سجّل القياسات. **شدة الضوء تزداد تدريجياً من الخزانة المظلمة إلى داخل الصف ثم خارجه في الظل و أكثر شدة ضوء خارج الصف في الشمس.**



- صمم طريقتك الخاصة لمقارنة شدة الضوء المنبعثة من الشمعة والمصباح الكهربائي ومصباح LED. تنبأ بأي مصادر الضوء ستعطي أفضل شدة ضوء. **المصباح الكهربائي.**

- لاختبار تنبؤك، قس مدى بُعد مصدر الضوء الذي يمكنك أن تراه جيّداً بشكل كافٍ للقراءة. سجّل نتائجك.

- قارن بين شدة الضوء من مصادر الضوء الثلاثة.

الشمعة تعطي شدة الضوء الأكثر انخفاضاً و يليها مصباح LED ثم المصباح الكهربائي.

الأسئلة

- (١) فكّر في مقارنتك عن شدة الضوء. إلى أي مدى دعمت نتائجك تنبؤاتك؟ **دعمت النتائج كل تنبؤاتي.**
- (٢) كيف جعلت اختبارك عادلاً؟ **عن طريق محاولة قراءة الكتابة على نفس المسافة من كل مصدر ضوء في كل مرة و استخدام نفس الكتاب للقراءة في كل مرة.**

الأشخاص الذين يحتاجون إلى قياس شدة الضوء

توضّح الصور الأشخاص الذين يحتاجون إلى قياس شدة الضوء.



تُزرع الكثير من الأزهار والخضروات في بيوت زجاجية تجارية، حيث يتم التحكم في الحرارة وكمية الرطوبة وشدة الضوء بداخلها.



ينبغي أن يتأكد صانعو الأفلام من أنّ شدة الضوء مناسبة كافيًا لتصوير الفيلم.



يجب لعب مباراة الكريكت التجريبية في ضوء النهار. عندما تصل شدة الضوء إلى مستوى معين، تنتهي اللعبة.

الأسئلة

(١) اشرح لماذا يحتاج الناس إلى التحكُّم في شدة الضوء في البيت الزجاجي التجاري.

لأن النباتات تحتاج أن تنمو بشكل أسرع و بأكبر قدر ممكن. و من أجل هذا تحتاج إلى أقصى مقدار من الضوء اللازم للنمو الصحي.

ماذا تعلمت؟

تحدَّث عن!

كيف تؤثر شدة الضوء على كيفية التقاط الصور؟

يمكن قياس شدة الضوء باستخدام جهاز قياس شدة الضوء. من الأفضل أن يكون الضوء خلفك عندما تلتقط صورة. حيث أنك إذا التفتت صورة تواجه ضوء الشمس المشرق (تحت شروط شدة الضوء المرتفعة)، فستكون الصورة مضيئة أكثر مما ينبغي. من ناحية أخرى، إذا كانت شدة الضوء منخفضة، يمكنك استخدام وميض.

٧-٥ كيف قاس العلماء الضوء وفهموه؟



مُفردات للتعلُّم

• منشور • انكسار

منذ مئات السنين، حاول العلماء شرح وفهم ما لاحظوه حول الضوء. فكان أحد العلماء يكوّن فكرةً حول الضوء، ثم يجمع عالم آخر أدلةً جديدةً ويغيّر هذه الفكرة.

قوس المطر



يمكنك رؤية قوس المطر عندما تسقط أشعة الشمس على قطرات الماء عند زاويةٍ معيّنة.

يمكنك رؤية قوس المطر عند اجتماع شريطين؛ سطوع الشمس ومطول الأمطار.

سنحتاج إلى:

- خرطوم حديقة برشاشي
- كؤوس ماء

عمل قوس المطر في ضوء الشمس

- اذهب للخارج في يوم مشمس.
- صَعب رَشَّاشًا عند فوهة خرطوم حديقة. ثم افتح الماء وراقب أقواس المطر.
- ويمكنك أيضًا أن تشاهد قوس المطر بإتباع الاجراء الآتي: ضع كؤوس الماء في صفٍّ على الطاولة بالقرب من نافذة تواجه الشمس. يمرُّ ضوء الشمس من خلال الماء ليتشكَّل قوس المطر على الجانب الآخر من الكؤوس. سيظهر قوس المطر على الحائط أو الأرض حسب موضع الشمس واتجاهها.

كيف فسَّر العلماء قوس المطر؟

- أرسطو هو عالمٌ يونانيٌّ عاش في القرن الرابع قبل الميلاد. اعتقد أنَّ قوس المطر يتشكَّل بسبب السحب التي تعكس ضوء الشمس عند زوايا معيَّنة.
- في القرن الحادي عشر الميلادي، اعتقد العالم المسلم الحسن بن الهيثم أنَّ قوس المطر يشبه الانعكاس في مرآة. حيث أن السحابة تعمل مثل المرآة التي ينعكس الضوء عنها.

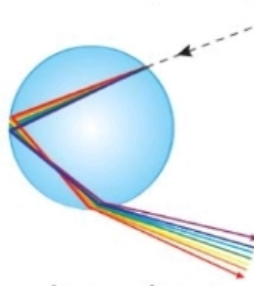
الظلال ٥

٣٦

منذ حوالي 950 سنة، اقترح شن كيو، من الصين، أن ضوء الشمس يسقط على قطرات المطر ليتشكل قوس المطر.

وكان العالم الإنجليزي، إسحاق نيوتن، أول من شرح قوس المطر بدقة، وذلك قبل نحو 300 سنة. لقد أشار إلى أن ضوء الشمس (يُسمى أيضًا الضوء الأبيض) يتكوّن من ألوانٍ مختلفة. ولا ترى أعيننا هذه الألوان منفصلةً.

استخدم نيوتن منشورًا لتوضيح أن الضوء الأبيض هو مزيجٌ من الألوان. عندما يمر ضوء الشمس من خلال المنشور، فإنه ينحرف. يُسمى ذلك الانكسار. تختلف زاوية الانكسار لألوان الضوء المتنوعة، وهي الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجي.



ينكسر الضوء الأحمر بزاوية أكبر من الضوء البنفسجي.

في قوس المطر، تعمل كل قطرة ماء كمنشور صغير. تسقط أشعة الشمس على قطرات الماء وينكسر الضوء ليتكوّن قوس المطر.



يتحلل الضوء الأبيض بواسطة منشور.

(٢) ماذا استخدم نيوتن للحصول على أدلة جديدة حول الطريقة التي يتكوّن بها قوس المطر؟ **منشور**.
استخدم نيوتن **منشورًا** لتوضيح أن الضوء الأبيض هو مزيج من الألوان. عندما يمر ضوء الشمس من خلال المنشور، فإنه ينحرف. يُسمى ذلك **الانكسار**.
(٣) ما الدليل الذي جمعه نيوتن، والذي غيّر الأفكار حول كيفية تكوين قوس المطر؟
أوضح أن ضوء الشمس مزيج من سبعة ألوان مختلفة.

استخدم نيوتن **منشورًا** لتوضيح أن الضوء الأبيض هو مزيج من الألوان. عندما يمر ضوء الشمس من خلال المنشور، فإنه ينحرف. يُسمى ذلك **الانكسار**.
تختلف زاوية الانكسار لألوان الضوء المتنوعة، وهي الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والبنفسجي.
في قوس المطر، تعمل كل قطرة ماء كمنشور صغير. تسقط أشعة الشمس على قطرات الماء وينكسر الضوء ليتكوّن قوس المطر.

تحدّث عن
ما الشكل الذي يكوّنه قوس
المطر في السماء؟
قوس قزح

ماذا تعلمت؟

- ١) يكوّن العلماء أفكارًا لتفسير الأشياء. ويبنى العلماء أفكارهم على أساس الملاحظات والأدلة من التجارب التي يتفدونها.
- ٢) تغيّرت الأفكار حول الضوء عبر مئات السنين.

٥-٨ تحقق من تقدمك

١ استخدم الكلمات التالية في جملةٍ لوصف كيف يتكوّن الظلّ.

الظلّ الضوء مصدر ضوء جسم حجب غير شفاف

يحجب جسم غير شفاف الضوء الصادر من مصدر ضوء فيتكوّن الظل.

٢ فيما يلي قائمة بالموادّ.

غلاف بلاستيك رقاقة قصدير زجاج شفاف قطعة خشب زجاج ملوّن

أ. اختر اثنين من الموادّ المعتمدة. رقاقة قصدير و قطعة خشب.

ب. اختر اثنين من الموادّ شبه الشفّافة. غلاف بلاستيك و زجاج ملون.

ج. اختر واحدة من الموادّ الشفّافة. زجاج شفاف.

يجهز أحمد عرض دمي ظل. قص دميته من الورق المقوى والصقها على عصا، واسقط عليها الضوء. لكن الظل كان كبيرًا جدًا بالنسبة إلى شاشته.



- أ. ماذا استخدم أحمد كمصدر ضوء؟ **مصباح كهربائي.**
- ب. ماذا استخدم أحمد كشاشة؟ **قطعة من القماش.**
- ج. صِف طريقتين ليتمكن أحمد من تصغير حجم الظل.
إبعاد المصباح عن الدمية قليل أو تقريب الدمية من الشاشة.

- اجرى بعض الاطفال تجربة عصا الظل. والجمل التالية تصف طول الظل في اوقات مختلفة من النهار، انقلها ثم اكملها بكلمة أقصر أو أطول.
- أ. بين الثامنة صباحاً ومنتصف النهار يصبح الظل **أقصر**
- ب. بين منتصف النهار والرابعة عصراً يصبح الظل **أطول**
- ج. الظل **أطول** ما يكون عند شروق الشمس وغروب الشمس.
- د. الظل **أقصر** ما يكون في منتصف النهار.

٥ يسافر راشد ومازن بالسيارة خلال نفق، طوله 10 km. في البداية يكون النفق مظلمًا تمامًا. ثم، بعد 5 دقائق، يقول مازن «انظر، يمكنني أن أرى الضوء في نهاية النفق!».



اشرح لماذا لم يتمكن راشد ومازن من رؤية الضوء في نهاية النفق منذ البداية.
لأن الضوء ينتقل في خطوط مستقيمة و النفق ليس مستقيماً لذلك لا يرى الضوء إلا في نهايته.



٦-١ الشمس، والأرض، والقمر



مفردات لتعلم

- المركبة الفضائية
- كوكب
- مدار
- نجم

ما الشمس، والأرض، والقمر؟

التقطت كاميرا على المركبة الفضائية غاليليو هذه الصورة للأرض والقمر وهي في طريقها لاستكشاف كوكب المشتري. وتوضح لنا الصورة أن القمر أصغر كثيراً من الأرض وأنهما محاطان بمساحة فارغة سوداء. تُضيء الشمس جزءاً من الأرض والقمر. الشمس مضيئة لأنها نجم. وتطلق جميع النجوم الضوء. بينما الأرض كوكب، وتعكس الكواكب ضوء الشمس مثل الأرض، كما يعكس القمر ضوء الشمس.



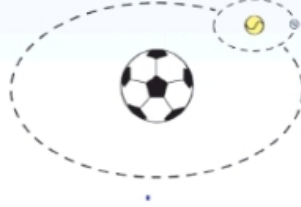
تتحرك الأرض والقمر بشكل مستمر في الفضاء؛ حيث يدور القمر حول الأرض وتدور الأرض حول الشمس.

الأرض والقمر.

- ثلاث كرات بأحجام مختلفة (كرة قدم، وكرة تنس، وكرة زجاجية)

نموذج لحركات الأرض والقمر

في هذا النموذج، تمثل كرة القدم الشمس، وتمثل كرة التنس الأرض، وتمثل الكرة الزجاجية القمر. ضع «الشمس» في وسط طاولة كبيرة أو مساحة مفتوحة. لا تحرك «الشمس».



يحرّك طالب «الأرض» ببطء في مسارٍ بيضاويٍّ حول «الشمس»، حيث يمثل هذا مدار الأرض حول الشمس. ويحرّك طالب آخر «القمر» بسرعة في مسارٍ بيضاويٍّ حول «الأرض»، حيث يمثل هذا مدار القمر حول الأرض.

الأسئلة



(١) ما المدار، وما شكله؟

هو المسار المنحني على شكل بيضاوي الذي يدور فيه جسم حول آخر.

(٢) كيف تتحرّك الأرض بالنسبة للشمس؟

تتحرك الأرض في مسار بيضاوي حول الشمس.

(٣) اشرح الفرق بين النجم والكوكب.

النجم مضيء بينما الكوكب مظلم يعكس الضوء.

(٤) ارسم الشكل المقابل في دفترك وأضف هذه البيانات:

الشمس	مدار الأرض حول الشمس
الأرض	مدار القمر حول الأرض
القمر	

التحدي

تعرف على المركبة الفضائية غاليليو باستخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). اصنع ملصقاً لتوضيح المعلومات التي تعرفت عليها.

تحدث عن

هل كنا نستطيع أن نعيش على الأرض لو لم تكن الشمس موجودة؟

لا، فإن لم نحصل على الحرارة و الضوء من الشمس، فلن تنمو النباتات. وإذا لم يكن هناك نباتات، فلن يكون لدينا أي حيوانات. كما تعمل حرارة الشمس أيضاً على تبخير ماء البحر لتتشكل سحباً و أمطاراً. و بدون كل ذلك، لن نستطيع العيش على الأرض.

ماذا تعلمت؟

- تتحرك الأرض حول الشمس في مدار.
- يتحرك القمر حول الأرض في مدار.



مفردات للتعلّم
• تبدو



٦-٢ هل تتحرّك الشمس؟



تستيقظ ريم مبكرًا؛ لأن الشمس تُشرق وتمر أشعتها عبر نافذتها. وفي المساء، لا تُشرق الشمس ولا تمر أشعتها عبر النافذة. فهل تحرّكت الشمس؟ لا، الأرض هي التي تحركت.

ستحتاج إلى:
• ملصقات
• يوم شمسي



لا تنظر مباشرة إلى
الشمس؛ لأنها ستضر
عينيك.

تتبع الشمس من النافذة

- راقب مكان شروق الشمس من خلال نافذة الصف في الصباح الباكر.
- ضَع ملصقًا على النافذة كل ساعة لتحديد المكان الذي تُشرق الشمس منه. سجِّل التاريخ والوقت على كل ملصق.
- كرِّر هذا النشاط كل يوم لمدة أسبوعين إذا كان اليوم مشمسًا.

الأسئلة

- (١) ارسم النمط الذي راقبته عندما تتبَّعت حركة الشمس من النافذة.
 - (٢) بناءً على الملاحظات والقياسات التي قمت بها على مدار أسبوعين، تنبأ كيف سيستمر هذا النمط خلال الأسابيع القادمة.
- سيستمر هذا النمط في الأسابيع القادمة.**
- على الرغم من أن الشمس تبدو وكأنها تتحرك عبر النافذة، إلا أنها لا تتحرك بالفعل. والحقيقة هي أن الأرض هي التي تتحرك. لنختبر هذه الفكرة.

٦ حركات الأرض

٤٢

ستحتاج إلى:
مصباح قوي

نشاط ٢٠٦ (ب)

نموذج يوضح أنَّ الشمس لا تتحرَّك

- ضعوا المصباح على طاولة وسلطوا ضوءه. يمثل هذا شروق الشمس.

- قفوا على شكل دائرة على أن تكون وجوه الجميع موجهة للخارج حيث تمثل الدائرة الأرض.

- تحركوا ببطء بحركة دائرية بحيث يأتي دور كل شخص ليكون مواجهًا للشمس.

- استمروا بالتحرك إلى أن تصلوا إلى المكان الذي بدأتُم منه، ثم اجمعوا الأدلة لدعم فكرة أنَّ الأرض تتحرَّك طوال اليوم وليس الشمس.

- فليلاحظ كلُّ منكم الأوقات التي يواجه فيها الشمس، وعندما تكون الشمس إلى جانبه الأيسر،

وعندما تكون الشمس إلى جانبه الأيمن، وعندما لا يستطيع رؤية الشمس مطلقًا.

- سندرس في الموضوع التالي بمزيد من التعمُّق كيف تتحرَّك الأرض.



الأسئلة

(١) في هذا النشاط، هل كانت «الأرض» أم «الشمس» هي التي تتحرك؟ **الأرض.**

(٢) في أيّ من أوقات اليوم:

أ. كنت مواجهًا «للشمس» **منتصف النهار.** ب. كان ظهرك مواجهًا «للشمس» **منتصف الليل.**

ج. استطعت أن ترى الشمس إلى جانبك الأيسر. **غروب الشمس.**

(٣) هل تعتقد بأنك قد جمعت الأدلة الكافية

لاختبار فكرة أن الأرض تتحرك طوال اليوم

وليس الشمس؟ **نعم.**

تحدّث عنّا

هل يتحرك القمر في السماء
من جانبٍ إلى آخر؟

ماذا تعلمت؟

تبدو الشمس وكأنّها تتحرك في السماء من جانبٍ إلى آخر
خلال النهار.

الأرض هي التي تتحرك وليس الشمس.



مفردات للتعليم

- الكرة الأرضية
- محور
- تميل
- تدور
- الدوران

٦-٣ دوران الأرض حول محورها

يعتبر مجسم الكرة الأرضية نموذجًا للأرض، حيث يأتي على شكل كرة ويمر خلالها عصا من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي. وتمثل هذه العصا **محور الأرض**. وفي الفضاء، لا تكون الأرض عمودية، بل **تميل** الأرض حول محورها مثل مجسم الكرة الأرضية.



تدور الأرض طوال الوقت حول محورها، من الغرب إلى الشرق. ونطلق على هذه الحركة **الدوران**. تكمل الأرض دورة واحدة حول محورها كل 24 ساعة.

ابحث عن موقع عُمان على الكرة الأرضية. صُغ قطعة من الشريط عليها. والآن، حرك الكرة الأرضية حول محورها وشاهد عُمان وهي تدور. تحدث هذه الحركة طوال الوقت ولكننا لا نلاحظها.

تخيل أنك في سيارة تتحرك بسرعة كبيرة قد تصل إلى 120 km/h، وقد يبدو هذا سريعاً، لكن دوران الأرض حول محورها أسرع من ذلك بنحو عشرة أمثالٍ على الأقل!

نشاط ٦-٣

ستحتاج إلى:

- مجسم الكرة الأرضية • ملصق
- مصباح يدوي



استخدم نموذجًا لإظهار الليل والنهار

- يمثل المصباح اليدوي الشمس وتمثل الكرة الأرضية الأرض.
- وجه المصباح اليدوي على الكرة الأرضية. يمثل هذا شروق الشمس على الأرض. والآن حرك الكرة الأرضية من الغرب إلى الشرق (عكس اتجاه عقارب الساعة).
- لاحظ أيًا من أجزاء «الأرض» يبدو مضاءً. هل يمكن أن تضيء «الأرض» بالكامل في نفس الوقت؟ لا

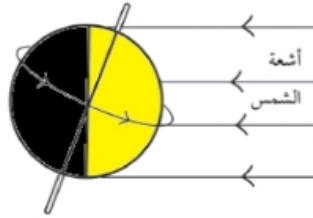
٦ حركات الأرض

٤٤

- ضَعِ ملصقًا الآن على «الأرض»، ثم استمر بتوجيه ضوء المصباح عليها حرك الكرة الأرضية التي تمثل «الأرض» ولاحظ الملصق.
- هل كان الملصق مضاءً بواسطة المصباح طوال الوقت؟ أثناء دوران «الكرة»، قُل «نهار» عندما يضيء المصباح على الملصق و«ليل» عندما لا يكون هناك ضوءٌ على الملصق.

الأسئلة

- (١) انقل هذه الجملة في دفترتك وأكملها.
- الأرض _____ **تدور** حول محورها، ويتسبب ذلك في تعاقب _____ **النهار** و _____ **الليل** في كل مكان على سطح الأرض خلال 24 ساعة.
- (٢) ارسم المخطط وظلل نصف الأرض الذي يغطاه الليل باللون الأسود والنصف الذي يكسوه ضوء النهار باللون الأصفر.
- (٣) ستشرح فكرة الليل والنهار إلى طالب بمرحلة دراسية مبكرة. خَطِّطْ كيفية شرح هذا باستخدام أشياء يمكن أن تجدها في المنزل.



يمكن شرح ذلك باستخدام كرة تمثل الأرض و مصباح يدوي يمثل الشمس و أقوم بتدوير الكرة حول محورها و تثبت المصباح اليدوي.

التحدّي

يعيش ياسر في ألمانيا بينما يعيش باسل في كندا. فإذا أراد ياسر الاتصال بباسل، فإن عليه الاتصال في وقت المساء بدلاً من الصباح، لماذا؟

تدور الشمس من الغرب إلى الشرق. لذا فإن الأماكن في الشرق تتقدم في التوقيت. فإذا أراد ياسر الاتصال بباسل، و الذي يعيش في الغرب منه، و الذي سيكون متأخراً في الوقت عنه، فيجب عليه الاتصال به في المساء لأن التوقيت يكون صباحاً في كندا. و إذا اتصل به في الصباح فسيكون التوقيت منتصف الليل في كندا و ربما يكون باسل نائماً.

تحدّث عن!

كيف سيكون الأمر إذا أكملت الأرض دورة واحدة كلّ 10 ساعات؟

ماذا تعلمت؟

- تدور الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق.
- تكمل الأرض دورة واحدة كلّ 24 ساعة.

سيكون لدينا ما بين أربع إلى ست ساعات تمثل فترة النهار و أربع إلى ست ساعات تمثل فترة الليل. إذن ستكون مدة تواجد الطلاب في المدرسة ثلاث ساعات فقط في اليوم و لن تتجاوز مدة نومهم في بعض الأحيان أربع ساعات فقط.

٤-٦ شروق الشمس وغروبها



مفردات للتعليم

- الأفق • شروق الشمس
- غروب الشمس

الأفق هو خط التقاء الأرض بالسما. انظر إلى الأفق في الشرق، حيث تشرق الشمس في الصباح الباكر، إذ تبدو الشمس وكأنها تشرق أعلى الأفق. لذا نطلق على هذا شروق الشمس.

خلال النهار، تبدو الشمس وكأنها تتحرك أعلى ثم أعلى في السماء. وفي فترة ما بعد الظهر، تبدو الشمس وكأنها تنخفض شيئاً فشيئاً في السماء. وفي المساء، تبدو الشمس وكأنها تنزل أسفل الأفق في الغرب. لذا نطلق على هذا غروب الشمس.

لا تتحرك الشمس بالفعل عبر السماء كما تبدو إذ يحدث شروق الشمس وغروب الشمس بفعل دوران الأرض حول محورها. تذكر أن الأرض تدور مرة واحدة كل 24 ساعة. هل يحدث شروق الشمس وغروب الشمس في نفس الوقت كل يوم؟ لا



شروق الشمس.

استقصاء أوقات شروق الشمس وغروب الشمس في مدينة مسقط.

التاريخ	شروق الشمس	غروب الشمس	طول النهار	الفرق
1 من فبراير 2017	06:47	17:58	11 ساعة، و11 دقيقة	
2 من فبراير 2017	06:47	17:59	11 ساعة، و12 دقيقة	1 دقيقة
3 من فبراير 2017	06:47	18:00	11 ساعة، و13 دقيقة	1 دقيقة
4 من فبراير 2017	06:46	18:00	11 ساعة، و14 دقيقة	1 دقيقة
5 من فبراير 2017	06:46	18:01	11 ساعة، و15 دقيقة	1 دقيقة
6 من فبراير 2017	06:45	18:02	11 ساعة، و17 دقيقة	دقيقتان
7 من فبراير 2017	06:45	18:02	11 ساعة، و17 دقيقة	0
14 من مارس 2017	06:17	18:20	12 ساعة، و3 دقائق	
15 من مارس 2017	06:16	18:21	12 ساعة، و5 دقائق	2 دقائق
16 من مارس 2017	06:15	18:21	12 ساعة، و6 دقائق	1 دقيقة
17 من مارس 2017	06:14	18:22	12 ساعة، و8 دقائق	دقيقتان
18 من مارس 2017	06:13	18:22	12 ساعة، و9 دقائق	1 دقيقة
19 من مارس 2017	06:12	18:22	12 ساعة، و10 دقائق	1 دقيقة
20 من مارس 2017	06:11	18:23	12 ساعة، و12 دقيقة	دقيقتان

- انظر إلى أوقات شروق الشمس وغروب الشمس. ستعرف طول النهار عن طريق طرح وقت شروق الشمس من وقت غروب الشمس.

- هل هناك فرق في طول النهار من يومٍ لآخر؟ **نعم**

- تعرّف على الفرق في طول النهار في الفترة بين 3 من فبراير 2017 و 7 من فبراير 2017. أعد هذه الحسابات للفترة بين 16 من مارس 2017 و 20 من مارس 2017.

- دوّن بيانات أوقات شروق الشمس وغروب الشمس لمدة أسبوعٍ في المكان الذي تعيش فيه. مثل البيانات في جدولٍ. ارسم التمثيل البياني بالأعمدة لعرض بياناتك.

الأسئلة:

(١) في الفترة بين 3 من فبراير و 20 من مارس، هل النهار في مسقط يطول أم يقصر؟ **يطول**

(٢) أ. تنبأ كيف سيتغير طول النهار خلال شهر إبريل. **سيصبح أطول مع الاستمرار.**

ب. كيف تستطيع اختبار تنبؤك؟ **عن طريق التحقق من أوقات شروق الشمس و غروبها.**

(٣) قارن بين نمط تغير طول النهار في مسقط ونمط تغير طول النهار في المكان الذي تقيم به.

التحدّي

تنبأ كيف سيتغيّر طول النهار في مسقط من مايو إلى نهاية العام.
كيف تمكّنت من جمع الأدلة الكافية لاختبار هذه الفكرة؟

في الفترة من مايو حتى منتصف يونيو، سيصبح النهار أطول، و
من منتصف يونيو حتى منتصف ديسمبر سيصبح النهار أقصر.

تحدّث عنّا

لماذا تعتقد أنّ طول النهار
يتغيّر؟

بسبب اختلاف ميل محور
دوران الأرض حول محورها

ماذا تعلّمت؟

- ☞ تشرق الشمس من جهة الشرق وتغرب في جهة الغرب.
- ☞ تتغيّر أوقات شروق الشمس وغروب الشمس وطول النهار
كلّ يومٍ على مدار العام.



مفردات للتعليم

- سنة
- دورة
- نصف كرة

ماذا حدث خلال سنة في أسرتك؟

ما الذي يفعله كوكبنا خلال سنة؟

يدور حول الشمس دورة واحدة كاملة.

تدور الأرض حول الشمس بمدار بيضاوي الشكل، وتستغرق في ذلك $365\frac{1}{4}$ يوماً، أو سنة واحدة لإكمال دورة واحدة. وبينما تدور حول الشمس، فهي تدور كذلك حول محورها.

نشاط ٥-٦

نموذج دورة الأرض



- اعملوا في مجموعة.
- قفوا في شكل بيضاوي كبير.
- يُمثّل هذا مدار الأرض حول الشمس.
- يُمثّل كل منكم الأرض في مكانٍ مختلفٍ على المدار.
- يقف شخصٌ في وسط الشكل البيضاوي ويُمثّل الشمس.
- يجب أن يسير كل شخصٍ على «المدار» حول «الشمس».
- وبينما تسرون حول «الشمس»، يجب عليكم كذلك الدوران حول أنفسكم.

الأسئلة:

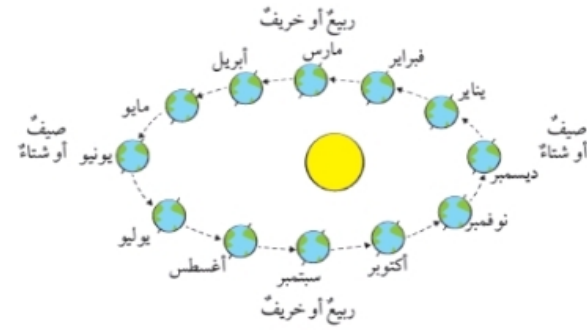
- (١) أيُّ من حركات الأرض تظهِرونها عندما:
- أ. تدورون حول أنفسكم **دوران الأرض حول محورها.**
- ب. تسيرون حول الشمس **دوران الأرض حول الشمس.**

طول النهار وتغيُّر الفصول

في الموضوع ٤-٦، شاهدت تغيُّر طول النهار من يومٍ لآخر حيث يطول النهار أو يقصر. إن هذا التغيُّر في طول النهار هو علامةٌ على تغيُّر الفصل. وتنشأ فصول السنة بسبب دوران الأرض حول الشمس مرةً في العام وميلان محور الأرض.

٦ حركات الأرض

٤٨



يوضّح المخطّط موضع
الأرض في محورها حول
الشمس في أشهرٍ مختلفةٍ
من السنة.

تعتمد الفصول على أيّ
نصف كرة تعيش فيه؛ حيث
تكون الدول الواقعة بين خط
الاستواء والقطب الشماليّ
في نصف الكرة الشماليّ.



والدول الواقعة بين خط الاستواء والقطب
الجنوبيّ في نصف الكرة الجنوبيّ. عندما
يسود الصيف في نصف الكرة الشماليّ، يسود
الشتاء في نصف الكرة الجنوبيّ. ويرجع
السبب في هذا إلى أنّ نصف الكرة الشماليّ

يميل باتجاه الشمس. وفي الصيف، يكون النهار طويلاً والليل قصيراً. أما عند خط الاستواء،
لا تكون هناك فصول مختلفة - يتساوى طول النهار والليل في كلّ يوم من أيام السنة.



أ. وضح لماذا تظهر هذه الصورة الصيف في نصف الكرة الجنوبي وليس في نصف الكرة الشمالي.

يميل نصف الكرة الجنوبي نحو الشمس، وبالتالي لديه ضوء نهار أكثر و أطول.

ب. اقترح طول النهار في كل من «أ»، و«ب» و«ج».

طول النهار في (أ) 24 ساعة و (ب) 12 ساعة و (ج) حوالي 9 ساعات.

(٢) أ. صِف النمط المتغيّر لطول النهار في الفترة بين يناير ويونيو حيث تقيم.

إذا كنت في نصف الكرة الشمالي فإن النهار سيصبح أطول، و إذا كان في نصف الكرة الجنوبي سيصبح النهار أقصر، و إذا كان بالقرب من خط الإستواء سيكون هناك تغيير طفيف للغاية.

ب. اقترح تفسيراً لهذا النمط على أساس المعرفة العلمية لديك.

عندما يميل نصف الكرة الشمالي نحو الشمس سينتقل نصف الكرة الشمالي من الشتاء مارا بالربيع وصولاً إلى الصيف في يونيو، و سينتقل نصف الكرة الجنوبي من الصيف مارا بالخريف وصولاً إلى الشتاء في نفس الفترة.

تحدّث عن

لماذا لم يكن محور الأرض
مائلًا، هل كان بالإمكان تمايز
الفصول؟ لا

ماذا تعلّمت؟

تدور الأرض في مدارها حول الشمس مرة كل 365¼ يومًا.
وكذلك تدور حول محورها كل 24 ساعة.

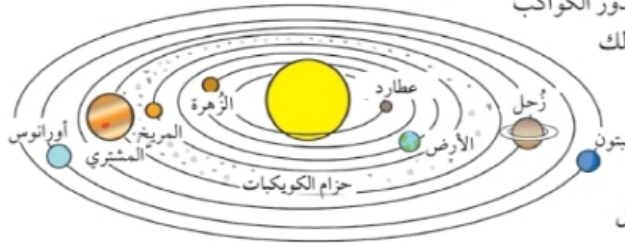
٦-٦ استكشاف النظام الشمسي



مفردات للتعلم

- النظام الشمسي
- الكويكبات
- عالم فلكي
- المذنب
- النيازك
- رائد فضاء

يتكوّن النظام الشمسي من الشمس وثمانية كواكب تدور حولها. ويوضح المخطط التالي النظام الشمسي.



الأرض هي أحد الكواكب. تدور الكواكب جميعها حول الشمس. توجد كذلك العديد من الأقمار، وقمرنا هو أحدها.

المذنب هو كتلة من الثلج

والأتربة تتحرك في مدار كبير حول

الشمس. وتوجد بين المريخ والمشتري

أجرام صخرية تُسمى **الكويكبات** تدور في مدار حول الشمس. عندما تدخل الصخور وجزئيات

من الفضاء إلى الغلاف الجوي للأرض، نطلق عليها **نيازك** أو شهبًا.

كيف اكتشف العلماء النظام الشمسي؟

وصَف العالم الفلكيُّ المصري بطليموس كيف يدور القمر والشمس والكواكب والنجوم حول الأرض. كما أَيْد عالما الفضاء الهنديَّين فاراهاميهيرا وبراهاغويتا مبدأ كروية الأرض والكواكب. وانفق العالم الفلكي أريابهاتا (476-550 ميلادية) على أن الأرض كروية وذكر أن الدوران الظاهر للكواكب هو نتيجة للدوران الفعلي للأرض.

منذ 500 سنة، لاحظ عالم فلكي بولندي، يسمى كوبرنيكوس، حركات الكواكب وقرَّر أنَّ بطليموس كان مخطئاً. وكتب كتاباً يقول فيه أنَّ الأرض وجميع الكواكب الأخرى تتحرك حول الشمس، لكن لم يصدقه أحد لفترة طويلة!

منذ 400 سنة، استخدم العالم الفلكي الإيطالي، غاليليو، التليسكوب الذي تم اختراعه حديثاً للدراسة السماء. ولاحظ أنَّ كوكب الزهرة به أوجه مختلفة تتم إضاءتها بواسطة الشمس في أوقات مختلفة. وهذا يعني أنه لا بُدَّ وأنَّ كوكب الزهرة يتحرك حول الشمس. وهذا ما اتفق غاليليو عليه مع كوبرنيكوس.

٦ حركات الأرض



بحث عن حياة واكتشافات عالم فلكي

- اختر عالمًا فلكيًا. استخدم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) أو مصادر التعلم لمعرفة المزيد عن حياته واكتشافاته.
- شارك نتائجك مع زملائك في الصف.

اكتشاف المزيد حول النظام الشمسي

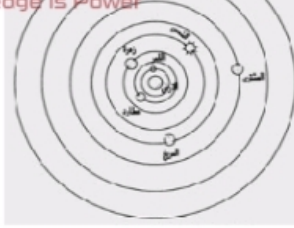
في ستينات القرن الماضي، كان هناك سباقٌ فضاءٍ بين أمريكا والاتحاد السوفيتي سابقًا لإرسال **رائد فضاءٍ** للهبوط على سطح القمر. وقد ساهمت المُمَدَّات الجديدة المذهلة في زيادة معرفتنا الحديثة.



المسابير هي مركبات فضائية غير مأهولة تسير إلى كواكب وأقمار مختلفة. يتم التحكم بها من مركز تحكم على الأرض. تلتقط المسابير الفضائية الصور وتجمع المعلومات.



قامت المحطة الفضائية الدولية بالدوران حول الأرض في الفضاء. عاش العلماء هناك لمدة أشهر لإجراء التجارب في الفضاء. وحملوا معهم تليسكوب هابل الفضائي، الذي يلتقط صور الأجسام في الفضاء الخارجي.



(١) ارسم مخططاً للنظام الشمسي الذي وصفه بطليموس.
أن القمر و الشمس و الكواكب و النجوم تدور حول الأرض.

(٢) صِف الدليل الذي جمعه كوبرنيكوس و غاليليو لإثبات أن الشمس تقع في وسط النظام الشمسي.

درس كوبرنيكوس حركة الكواكب و رأى أنها لم تكن تدور حول الأرض بل حول الشمس، و حظي غاليليو بميزة وجود التليسكوب و أكد ما شاهده كوبرنيكوس و لاحظ أن كوكب الزهرة كان له جوانب مختلفة أضاءتها الشمس في أوقات مختلفة.

(٣) تخيل مشروعاً جديداً لاكتشاف المزيد عن زحل. ما الأداة التي ستساعد العلماء في معرفة المزيد؟

سيحتاجون إلى إرسال مسبار فضائي مع مركبة فضائية غير مأهولة
لالتقاط الصور و جمع المعلومات حول سطح الكوكب و الغازات المحيطة به.

ماذا تعلمت؟

على مدار السنوات الـ 2000 الماضية، تغيرت الأفكار حول النظام الشمسي نتيجة لجمع أدلة جديدة.

هبط رواد الفضاء فقط على سطح القمر حتى الآن و كانت هناك عمليات إنزال غير مأهولة على سطح المريخ، و انطلقت المركبات الفضائية صوب كواكب أبعد من ذلك بكثير و لكن الأمر سيستغرق وقتاً طويلاً حتى تتمكن مركبة فضائية مجهزة بجميع المعدات اللازمة من إنزال شخص ما هناك بالإضافة إلى أن زحل و المشتري يتكونان من الغاز و بالتالي من غير الممكن الهبوط عليهما.

تحدث عن

لماذا تعتقد أن رواد الفضاء لم يزوروا مطلقاً زحل أو المشتري؟

٦-٧ استكشاف النجوم

ما الكون؟

الكون هو الفضاء الكلي، ويحتوي على مليارات النجوم بمجموعات كبيرة، وتُسمى كل مجموعة باسم **مجرة**. ونظامنا الشمسي هو جزء صغير من أحد هذه المجرات والتي تعرف باسم درب التبانة.

مجموعة نجوم في مجرة درب التبانة. تحتوي هذه المجموعة على مئات الآلاف من النجوم ويكون كل واحد منها بحجم الشمس أو أكبر منها.



بقي علماء الفلك إلى ما قبل 100 عام يعتقدون أنَّ الكون ليس أكبر بكثير من مجرَّة درب التبانة. وبعد ذلك، بدأ العالم الفلكيُّ الأمريكيُّ إدوين هابل في دراسة سحابة غازية بعيدة باستخدام تليسكوب قويٍّ. واكتشف أنَّ هذه السحابة هي كتلةٌ من النجوم، وهذا يعني أنَّها مجرَّةٌ أخرى. وبعد ذلك بقليلٍ تم اكتشاف المزيد من المجرَّات وأصبح واضحاً أنَّ حجم الكون هائلٌ للغاية.

أراد هابل أن يكتشف ما إذا كان الكون يتوسع. ومن خلال الملاحظة باستخدام التليسكوب على مدار عدة سنوات، أدرك أنَّ الكون **يتمدَّد**.

ستحتاج إلى:

• بالون • رباط مطاطي • ملصقات



نشاط ٦-٧

عمل نموذج للكون الذي يتمدَّد

- انفخ بالوناً بصورة جزئية واربط الطرف برابط مطاطي حتى لا يخرج أيُّ هواء.
- ضَع القليل من الملصقات على البالون.
- انزع الرباط المطاطي وانفخ البالون أكثر.
- اربط طرف البالون برابط مطاطي.
- لاحظ ما حدث بالنسبة للملصقات.

ألاحظ تباعد الملصقات عن بعضها.

٦ حركات الأرض



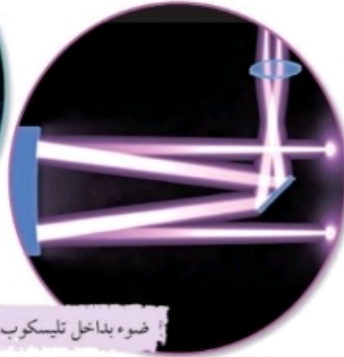
المرايا في تليسكوب هوبي-إيرلي بمرصد
ماكدونالد، بولاية تكساس، في أمريكا.

التليسكوب (المنظار)

إن أهم أداة للبحث في النجوم هي التليسكوب البصري الذي يجعل
الأجسام البعيدة مثل النجوم تبدو أكبر وأكثر سطوعًا. وتعمل المرايا
الموجودة داخل التليسكوب على تجميع الضوء وتركيزه من أجل
التقاط صور للأجرام السماوية.



مذنب تم رصده بواسطة تليسكوب هابل
الفضائي.



ضوء بداخل تليسكوب.

- (١) أ. في نشاط ٦-٧، ما الذي يمثله البالون في النموذج وما الذي تمثله المصققات؟
 ب. كيف يوضح النموذج أن الكون يتمدد؟ عند نفخ البالون يتمدد و هذا يمثل تمدد الكون.
 (٢) كيف جمع إدوين هابل الأدلة على أن الكون يتمدد؟

بدأ العالم الفلكي الأمريكي إدوين هابل في دراسة سحابة غازية بعيدة باستخدام تليسكوب قوي. واكتشف أن هذه السحابة هي كتلة من النجوم، وهذا يعني أنها مجرة أخرى. وبعد ذلك بقليل تم اكتشاف المزيد من المجرات وأصبح واضحاً أن حجم الكون هائل للغاية. أراد هابل أن يكتشف ما إذا كان الكون يتوسع. ومن خلال الملاحظة باستخدام التليسكوب على مدار عدة سنوات، أدرك أن الكون يتمدد.

- (٣) استخدم مصادر التعلم والشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) للتعرف على تليسكوب هابل الفضائي.

تحدث عن

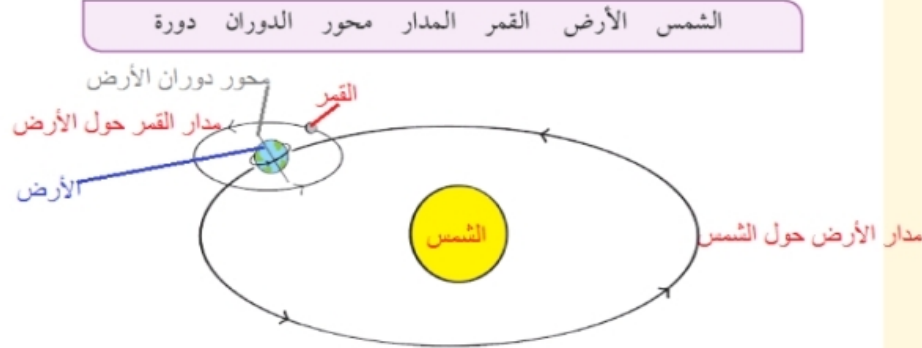
ما المشكلات التي يجب عليك حلها في رحلة إلى الفضاء؟

يجب أن أمر بفترة تدريب طويلة للتأكد من قدرتي على التأقلم على التواجد في الفضاء و يجب أن اعتاد الطفو حيث لا توجد جاذبية في الفضاء و اعتاد تناول الطعام و الشراب عن طريق أنبوب و كذلك عادات مثل غسل الأسنان و الذهاب إلى دورة المياه ستكون غاية في الصعوبة و قد تظهر أعطال فنية في المركبة الفضائية و هي في الفضاء.

ماذا تعلمت؟

يبحث علماء الفلك في الكون و يجمعون الأدلة باستخدام تليسكوب قوي.

١ أ. انقل المخطط التالي، موضحًا عليه البيانات التالية.



ب. ما حركة الأرض التي ينشأ عنها الليل والنهار؟ **حركة الأرض حول محورها.**

ج. ما العاملان المسؤولان عن حدوث فصول السنة؟

دوران الأرض حول الشمس و ميل الأرض باتجاه الشمس.

فيما يلي بعض البيانات عن أوقات شروق الشمس وغروبها في مدينة صلالة، في شهر يناير.

التاريخ	شروق الشمس	غروب الشمس	طول النهار
1 من يناير	06:53	18:06	11 ساعة و 47 دقيقة
4 من يناير	06:54	18:08	11 ساعة و 46 دقيقة
8 من يناير	06:55	18:10	11 ساعة و 45 دقيقة
12 من يناير	06:56	18:13	11 ساعة و 43 دقيقة
16 من يناير	06:56	18:15	11 ساعة و 41 دقيقة
20 من يناير	06:57	18:17	11 ساعة و 40 دقيقة

أ. انقل الجدول وأكمّله عن طريق حساب طول النهار.

د. ما الفصل الذي تعتقد أن تصبح فيه صلالة بعد ستة أشهر؟ وضح السبب.

الصيف، بسبب دوران الأرض حول الشمس و ميل الأرض باتجاه الشمس.

٣ أ. اذكر ثلاث أدوات ساعدت علماء الفلك في اكتشاف المزيد حول النظام الشمسي

والنجوم. تليسكوب بصري و عربة جواله و مسبار.

ب. اكتب جملة عن كل أداة لوصف ما تقوم به.

يجعل التليسكوب البصري الأجسام البعيدة مثل النجوم تبدو أكبر و أكثر لمعانا، حيث تعمل المرايا الموجودة داخل التلسكوب على تجميع الضوء و تركيزه لالتقاط الصور. و العربة الجواله هي مركبة صغيرة تشغلها الروبوتات و تستخدم للهبوط على كوكب ما أو قمر و جمع عينات من الصخور و التقاط الصور و إجراء التجارب. و المسبار هو مركبة فضائية غير مأهولة ترسل إلى كواكب أو أقمار مختلفة لالتقاط الصور و تجميع المعلومات.

٤ الشكل أدناه يعرض صورة عربة جواله على سطح القمر. العربة الجواله هي سيارة

صغيرة تعمل بواسطة الإنسان الآلي. وقد تم استخدامها على سطح القمر والمريخ

لجمع عينات من الصخور والتقاط الصور الفوتوغرافية وإجراء التجارب.



أ. كيف وصلت العربة الجواله إلى المريخ؟ أرسلت إلى الفضاء على متن صواريخ أوصلتها إلى المريخ.

ب. من الذي يقوم بتشغيل العربة الجواله؟

العربات الجواله غير المأهولة و تشغلها الروبوتات التي يمكن لعملاء الفلك التحكم بها من الأرض.

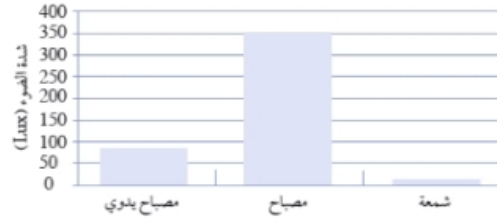
ج. ما نوع المعلومات التي تجمعها؟

يمكنها جمع عينات من الصخور و الغازات المحيطة بالكوكب و مراقبة درجة الحرارة و التقاط الصور.

يُغطي هذا القسم من كتاب الطالب بعض مهارات الاستقصاء العلمي الجديدة لهذا الصف. وتضاف إلى المهارات المكتسبة من الصفوف السابقة. يجب عليك الرجوع إلى هذه المهارات حين تحتاجها.

استخدام التمثيل البياني بالأعمدة

استخدم التمثيل البياني بالأعمدة عندما تكون نتائجك أشياء مختلفة أو مجموعات مختلفة، واختَر رقمًا لكل واحدٍ من الأعمدة المنفصلة ؛ لأن كل عمود يمثل مجموعة مختلفة أو شيء مختلف، على سبيل المثال، مصدر الضوء.



شدة الضوء عند 10 cm	مصدر الضوء
80 Lux	مصباح يدوي
300 Lux	مصباح
20 Lux	شمعة



كيف ترسم تمثيلاً خطياً؟

تقيس إيمان طول الظل في أوقات مختلفة.

يعرض الجدول التالي النتائج التي حصلت عليها.

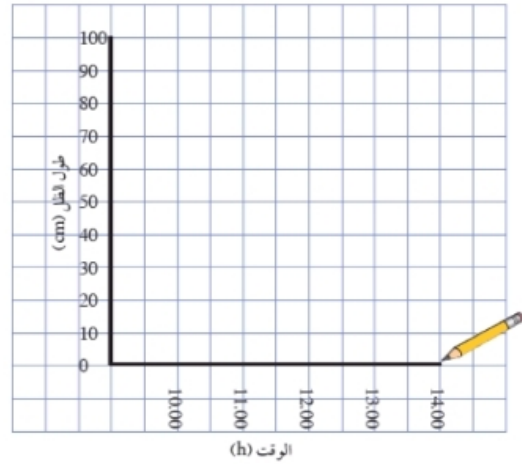
الوقت (h)	14.00	13.00	12.00	11.00	10.00	
طول الظل (cm)	85	50	25	45	90	

تريد إيمان أن ترسم تمثيلاً خطياً.

أولاً يجب أن ترسم المحاور.

تنظر إلى أكبر طول للظل 90 cm، وترسم المحور (y) حتى 100 cm.

توجد خمسة أوقات مختلفة لوضعها على المحور (x). الفاصل الزمني بين الأوقات ساعة واحدة. ترسم خطاً للمحور (x).



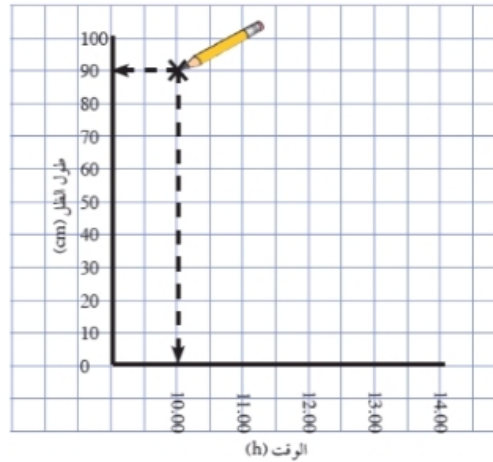
تستخدم إيمان مسطرة لرسم خطوط مستقيمة.
تكتب الأرقام لترسم الخطوط على ورقة الرسم البياني في منتصف الأرقام.

الآن تريد إيمان أن ترسم النتائج
على الرسم البياني.

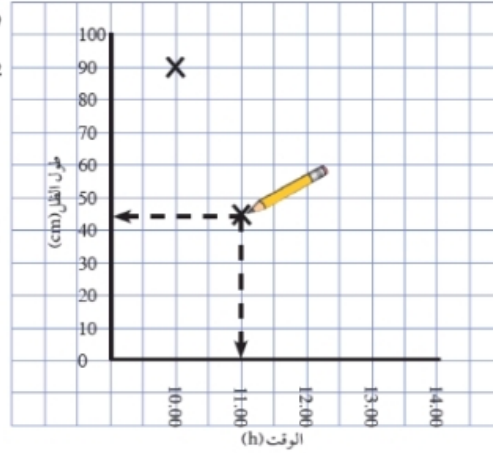
النتيجة الأولى هي 90 cm
الساعة 10.00.

تجد الخط الذي يشير للساعة
10.00 على الرسم البياني.
تجد الخط الذي يشير إلى
90 cm على الرسم البياني.

تقوم برسم علامة X حيث
يلتقي الخطان.

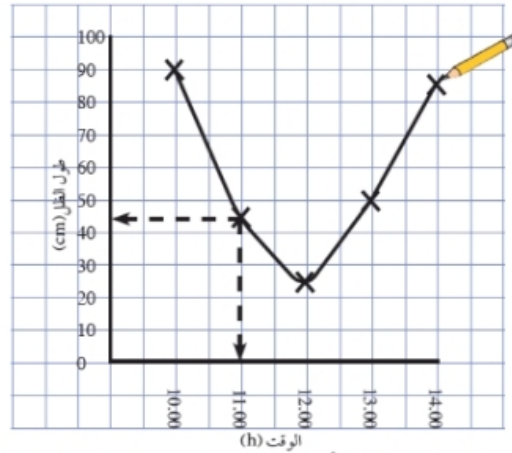


ثم تجد إيمان الخط الذي يشير للساعة 11.00 والخط الذي يشير إلى 45cm.
وترسم إيمان علامة X حيث يلتقي الخطان.



وترسم كل النتائج بنفس الطريقة.

ثم ترسم خطاً يمر بعلامات X على الرسم البياني.



يوضح الرسم البياني أن طول الظل يتناقص حتى الساعة 12:00، ثم يبدأ بالتزايد من جديد.

قاموس المصطلحات



رقم الصفحة

٢٨	إرسال إلى الشاشة.	إسقاط
٤٦	خط التقاء السماء مع الأرض.	الأفق
٢٤	القرار الذي تتوصل إليه بعد جمع كل الأدلة.	الاستنتاج
٥٣	أداة تحتوي على مرآيا وعدسات تجعل الأجسام البعيدة مثل النجوم تبدو أكبر وأكثر سطوعاً.	التليسكوب البصري
١٣	الشيء الذي يعكس.	الجسم
٢٤	المعلومات التي يتم جمعها من تجربة أو استقصاء.	الدليل
٤٤	حركة الجسم حول محوره.	الدوران

٢٠	عدد الدرجات بين خط أفقي وخط آخر.	الرَّأْوِيَة
٣٣	عصا الظلّ التي كانت تستخدم لمعرفة الوقت قبل اختراع الساعات.	السَّاعَة الشَّمْسِيَّة (المزولة)
١٤	الطبقة العليا المجاورة للهواء.	السطح
٤٨	المدة التي تستغرقها الأرض لتكمل دورة كاملة حول الشمس.	السنة
٢٠	الخط الذي ينتقل فيه الضوء.	الشعاع
١٤	الحزمة الضوئية التي ينتقل الضوء خلالها.	الأشعة الضوئية
١٤	صورة الجسم التي تراها على شاشة أو في مرآة.	الصورة

٢٨	الظلّ الذي يتكوّن عندما يفصل جسمًا معتمًا بين مصدر الضوء والشاشة.	الصورة الظليّة
٢٥	يتكوّن عندما تحجب الأجسام غير الشفافة الضوء.	الظلّ
٣٠	العامل الذي لا يتغير في التجربة أو الاستقصاء.	العامل الثابت
٤٤	نموذج للأرض.	الكرة الأرضيّة
٥٢	الفضاء الكلي.	الكون
٥٢	تجمع هائل من النجوم.	المجرة
٤٤	خط وهمي يمر خلال الأرض من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي، الأرض تدور حول هذا المحور.	المحور
٤١	مسار تحرك الجرم حول جرم أكبر في الفضاء.	المدار

١٤	سطح لامع أملس جدًا يعكس الضوء جيدًا.	المرآة
٤٠	آلة تم إطلاقها إلى الفضاء بواسطة صاروخ.	المركبة الفضائية
٣٧	جسم ثلاثي الأبعاد مصنوع من مادة شفافة تحلل الضوء الساقط عليها.	المنشور
٣٠	مكان شيء ما بالنسبة للأشياء الأخرى الموجودة حوله.	الموضع
٤٠	جرم في الفضاء يُصدر ضوءًا وحرارة.	النجم
٥٠	الشمس مع الكواكب الثمانية والأجرام الأخرى، مثل الكواكب القزمة والأقمار والكويكبات، التي تدور حولها.	النظام الشمسي

النيزك	٥٠	قطع من الصخور والرمال تدخل إلى الغلاف الجوي للأرض من الفضاء.
انكسار	٣٧	انحراف الضوء عندما ينتقل من مادة إلى أخرى.
تبدو	٤٢	عندما يُعتقد أن شيئاً ما قد تسبب في حدوث فعل ولكن في الواقع كان سببه شيئاً آخر.
تدور	٤٤	حركة دوران حول محور.
تركيز	٥٣	تجميع الضوء.
تميل	٤٤	تتموضع بزاوية وليس عمودياً.
دورة	٤٨	حركة كوكب حول الشمس في مدار أو أي جسم آخر في الكون يتحرك حول جسم أكبر منه.

٥١	شخص يسافر في الفضاء.	رائد فضاء
١٩	ضع بترتيب معين (مثال من الأفضل إلى الأسوأ).	رتب
٣٤	مقدار الضوء في مساحة معينة.	شدة الضوء
٤٦	الوقت الذي ترتفع فيه الشمس فوق خط الأفق.	شروق الشمس
٢٦	تسمح بمرور بعض الضوء.	شبه شفافة
٢٦	تسمح بمرور كل الضوء.	شفافة
٥٠	عالم يدرس الكون.	عالم فلكي
٤٦	الوقت الذي تختفي فيه الشمس تحت خط الأفق.	غروب الشمس

١٤	أداة تستخدم المرايا المائلة، تسمح لك بالرؤية من فوق شيء ما.	البرسكوب (منظار الأفق)
٤٠	جرم في الفضاء يدور حول نجم ويعكس الأشعة.	كوكب
٥٠	جرم أصغر من القمر يدور حول الشمس.	كويكب
٥٠	كتلة من الجليد والأتربة تتحرك في مدار كبير حول الشمس.	مذنب
١٢	المكان الذي يصدر منه الضوء، مثال: الشمس أو المصباح اليدوي.	مصدر الضوء
٢٦	لا يسمح بمرور الضوء.	معتم
٤٩	نصف كوكب الأرض، مثال نصف الكرة الشمالي يقع بين خط الاستواء والقطب الشمالي.	نصف الكرة

٣٣	متصف النهار.	وقت الظهيرة
٥٢	يزيد حجمًا.	يتمدد
٢٥	يتوقف عن الاستمرار في طريقه.	يُحجب
١٣	يرتد عن السطح.	ينعكس
١٤	يعرض بطريقة محددة.	يُوضّح

