الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

الإمارات

2019-2020

العلوم المتكاملة

نسخة الإمارات العربية المتحدة

الصف
7
عام

Mc Graw Hill

الدرس

10.1 ملاحظة الكون

استقصاء

كيف يمكن أن ترى شيئًا كهذا؟ هذه هالة واسعة من الغبار في الفضاء تزهو بالضوء القادم من النجم الموجود في المركز. ثم التقاط هذا الشكل باستخدام التلسكوب. برأيك، كيف تلتقط التلسكوبات مثل هذه الصور الواضحة؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية.

الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

ملاحظة السماء

يعرف علماء الفلك في الوقت الحاضر أن الأرض هي جزء من مجموعة من ثمانية كواكب وتدور حول الشمس. في المقابل، الشمس جزء من مجموعة تُسمى مجرّة درب التبّانة تحتوي على مليارات من النجوم الأخرى. وتعتبر مجرّة درب التبّانة واحدة من مليارات المجرات الأخرى في الكون. بقدر ما يبدو كوكب الأرض صغيرًا في الكون، إلا أنه قد يكون مميزًا، حيث لم يجد العلماء ظروفًا ملائمة للحياة في أي مكان آخر.

إن إحدى المزايا التي تفوّق بها علماء الفلك على الناس في الماضي هي التلسكوب. حيث تتيح التلسكوبات لعلماء الفلك ملاحظة الكثير من النجوم التي لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة. تعمل التلسكوبات على تجميع وتركيز الضوء القادم من الأجسام الفضائية. ثم التقاط الشكل الواردة في الصفحة المقابلة بتلسكوب يدور حول الأرض. يستخدم علماء الفلك العديد من أنواع التلسكوبات لدراسة الطاقة المنبعثة من النجوم والأجسام الفضائية الأخرى.

التأكد من فهم النص

1. ما الغرض من التلسكوبات؟

أصل الكلمة

تلسكوب telescope

وهي مشتقة من الكلمة اليونانية *tele* التي تعني "بعيد"، والكلمة اليونانية *skopos* التي تعني "مشاهدة"

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الموجات الكهرومغناطيسية

تبعث النجوم طاقةً تشعّ في الفضاء كموجات كهرومغناطيسية. تختلف الموجات الكهرومغناطيسية عن الموجات الميكانيكية، ومن أمثلتها موجات الصوت، حيث يمكن أن تنتقل موجات الصوت عبر الأجسام الصلبة والسوائل والغازات. وقد تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية الطاقة عبر المادة أو الفراغ، كالفضاء. تُسمى الطاقة التي تحملها هذه الموجات بالطاقة الإشعاعية.

الطيف الكهرومغناطيسي

الطيف الكهرومغناطيسي هو المدى الكلي للطاقة الإشعاعية التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية. إن موجات الطيف الكهرومغناطيسي هي موجات مستمرة كما هو موضح في **الشكل 1**. تتراوح تلك الموجات من أشعة جاما ذات الأطوال الموجية القصيرة عند طرف واحد إلى الموجات الراديوية ذات الأطوال الموجية الطويلة عند الطرف الآخر. يمكن أن يصل طول الموجات الراديوية إلى آلاف الكيلومترات. أمّا طول أشعة جاما فقد يكون أقل من قُطر ذرة.

يحتوي الضوء المرئي على كل الألوان التي تراها. لا يمكنك مشاهدة الأجزاء الأخرى من الطيف الكهرومغناطيسي، لكن يمكنك استخدامها. حين تتكلم عبر الهاتف الجوال، فأنت تستخدم الموجات المتناهية الصغر. وحين تغيّر قناة التلفاز عبر جهاز التحكم عن بُعد، فأنت تستخدم الموجات تحت الحمراء.

الطاقة الإشعاعية والنجوم

تشع أغلب النجوم طاقة بكل الأطوال الموجية. لكن عدد الأطوال الموجية التي تشعها يعتمد على درجات حرارة كل من هذه النجوم. غالبًا ما تشع النجوم الساخنة موجات أقصر ذات طاقة أعلى، مثل الأشعة السينية وأشعة جاما والموجات فوق البنفسجية. أما النجوم الباردة فغالبًا ما تشّع موجات أطول ذات طاقة أقل، مثل الموجات تحت الحمراء وموجات الراديو. تقع درجة حرارة الشمس في النطاق الوسطي لدرجات حرارة النجوم. لذا، تشعّ الكثير من طاقتها على شكل مرئي.

المطويات

استخدم سبعة أرباع ورق القص لإنشاء رسم مزود بصفحات يوضّح الطيف الكهرومغناطيسي. في القسم الأوسط من مشروع مغلق الطيات، دبّس الحافة اليسرى من الصفحات أو ألصقها بالصمغ بحيث تتراكب لتوضيح الأحجام المختلفة للموجات من الأطول إلى الأقصر.

الشكل 1 تبعث الأجسام إشعاعًا بأطوال موجية مستمرة مع العلم أن معظم الأطوال الموجية لا تراها العين البشرية. لا يلحظ البشر إلا جزءًا صغيرًا من الطيف الكهرومغناطيسي وهو الجزء المرئي في الوسط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أصفُ

عدّد الافكار الرئيسة لهذا الدرس في الاطار التالي.

مهارات في الرياضيات

الترميز العلمي

يستخدم العلماء الترميز العلمي للعمل مع الأرقام الكبيرة. عبّر عن سرعة الضوء بالترميز العلمي مستخدمًا العملية التالية.

1. حرّك الفاصلة العشرية حتى لا يتبقى على اليسار إلا رقم غير صفري واحد.
   3.00000 ← 300,000
2. استخدم عدد المنازل التي اجتازتها الفاصلة بتحريكك لها (5) كقوة للعدد عشرة. × 3.0 = 300,000 km/s
   105 km/s

تمرين

تبعد الشمس عن الأرض مسافة 150,000,000 km. عبّر عن هذه المسافة بالترميز العلمي.

لماذا نرى الكواكب والأقمار؟

إن الكواكب والأقمار أشد برودة حتى من النجوم الأكثر برودة. لا تنتج الكواكب والأقمار طاقتها بنفسها. بالتالي فهي لا تشع ضوءًا. مع ذلك، يمكنك رؤية القمر والكواكب لأنها تعكس الضوء القادم من الشمس.

ضوء من الماضي

تنتقل كل الموجات الكهرومغناطيسية، بدءًا من موجات الراديو إلى أشعة جاما، عبر الفضاء بسرعة ثابتة تبلغ 300,000 km/s. يُعرف هذا بـ "سرعة الضوء". قد يبدو أن سرعة الضوء مذهلة. ولكن الكون ضخم للغاية. حتى مع التحرك بسرعة الضوء، قد يستغرق الأمر ملايين أو مليارات السنين لتصل بعض موجات الضوء إلى الأرض بسبب المسافات الكبيرة في الفضاء.

نظرًا إلى أن الضوء يستغرق وقتًا لينتقل، فإنك ترى الكواكب والنجوم في المكان الذي كانت فيه حينما بدأ ضوءها رحلته إلى الأرض. يستغرق الضوء وقتًا بسيطًا للغاية لينتقل داخل النظام الشمسي. يصل الضوء المنعكس من القمر إلى الأرض في ثانية واحدة تقريبًا. يصل الضوء القادم من الشمس إلى الأرض في حوالي 8 دقائق. ويصل إلى كوكب المشتري في حوالي 40 دقيقة.

أما الضوء القادم من النجوم، فأقدم بكثير. بعض النجوم بعيدة جدًا لدرجة أن طاقتها الإشعاعية تستغرق ملايين أو مليارات السنين لتصل إلى الأرض. لذلك، من خلال دراسة الطاقة المنبعثة من النجوم، يمكن أن يكتشف علماء الفلك طبيعة الكون منذ ملايين أو مليارات السنين.

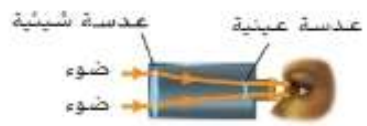
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

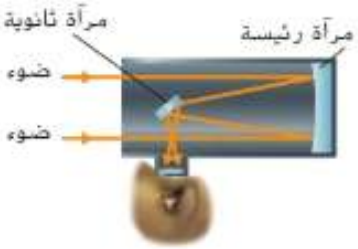
التلسكوبات الأرضية

تم تصميم التلسكوبات لتجمع أنواعًا معينة من الموجات الكهرومغناطيسية. تكتشف بعض التلسكوبات الضوء المرئي. ويكتشف البعض الآخر موجات الراديو والموجات المتناهية الصغر.

التلسكوبات الضوئية

يوجد نوعان من التلسكوبات الضوئية: التلسكوبات الكاسرة والتلسكوبات العاكسة. كما هو موضح في **الشكل 2**.





الشكل 2 تجمع التلسكوبات البصرية الضوء المرئي بطريقتين مختلفتين.

التلسكوبات الكاسرة يسمّى التلسكوب الذي يستخدم عدسة محدّبة لتركيز الضوء من جسم بعيد **التلسكوب الكاسر**. تعتبر العدسة الشيئية في التلسكوب الكاسر العدسة الأقرب للشيء الذي يتم رصده. كما هو موضح في أعلى **الشكل 2**. ينتقل الضوء عبر العدسة الشيئية وينكسر ليكوّن صورة صغيرة ساطعة. هناك أيضًا العدسة العينية وهي العدسة الثانية التي تكبّر الجسم أو الشكل.

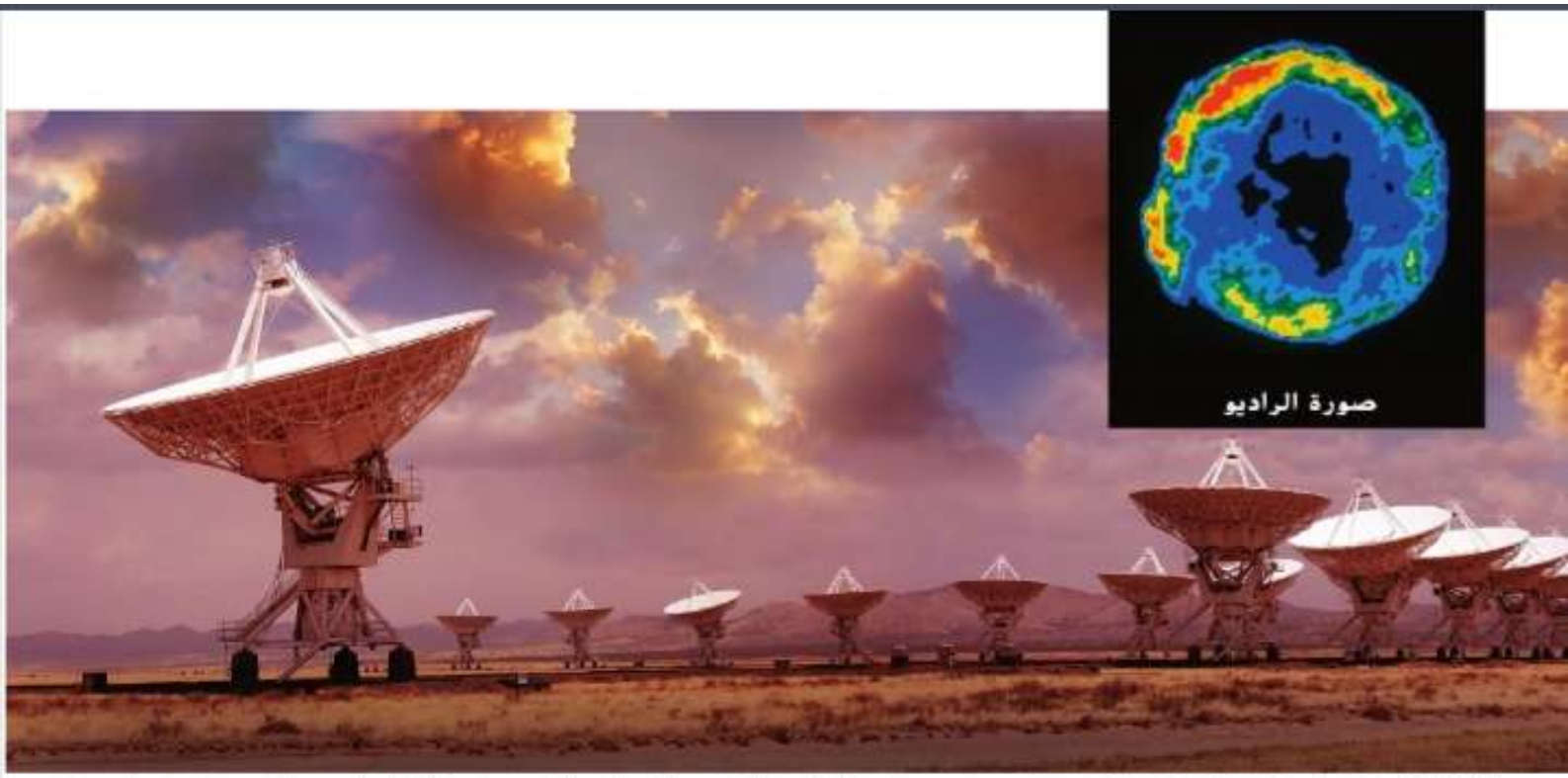
التلسكوبات العاكسة تستخدم أغلب التلسكوبات الكبيرة مرايا منحنية بدلاً من العدسات المنحنية. يسمى التلسكوب الذي يستخدم مرآة منحنية لتركيز الضوء من جسم بعيد **التلسكوب العاكس**. ينعكس الضوء من مرآة رئيسة إلى مرآة ثانوية. كما هو موضّح في **الشكل 2**، يتم إمالة المرآة الثانوية للسماح للمُشاهد بأن يرى الجسم. بشكل عام، تُنتج المرايا الرئيسة الكبيرة صورًا أوضح من تلك التي تنتجها المرايا الصغيرة. الشكل 3 هو من الأمثلة التي تشير إلى حجم المرايا واستخداماتها

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. ما الموجات الكهرومغناطيسية التي تجمعها التلسكوبات الكاسرة؟

الشكل 3 تحتوي أكبر التلسكوبات العاكسة مثل كيك التوأم على جبل موناكيا في هاواي على العديد من المرايا فإن كل مرآة رئيسة يبلغ مقاسها 10 m تتكون من 36 مرآة صغيرة. تعمل هذه المرايا الصغيرة كمرآة رئيسة كبيرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 4 غالبًا ما يتم إقامة التلسكوبات الراديوية في صفوف ضخمة. تحوّل أجهزة الحاسب بيانات الراديو إلى صور. تعمل الأدوات السبع والعشرون في هذه المصفوفة كتلسكوب واحد قطره 36 km.

التلسكوبات الراديوية

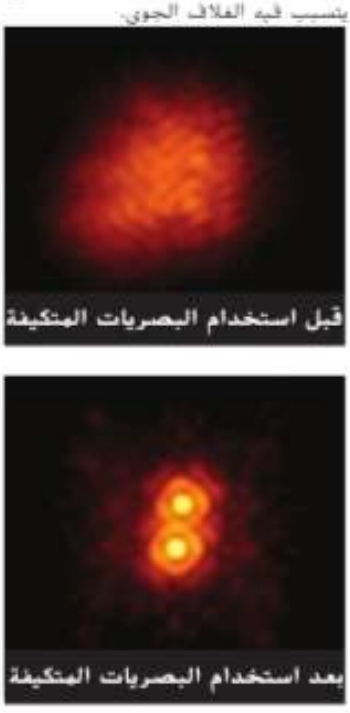
بخلاف التلسكوب الذي يجمع موجات الضوء المرئي، يجمع **التلسكوب الراديوي** موجات الراديو وبعض الموجات المتناهية الصغر باستخدام هوائي مماثل لطبق القمر الصناعي الخاص بالتلفاز. وبما أن لهذه الموجات أطوال موجية طويلة وتحمل كمية بسيطة من الطاقة، فيجب أن تكون هوائيات الراديو كبيرة لجمعها. غالبًا ما يتم وضع التلسكوبات الراديوية معًا ويتم استخدامها كتلسكوب واحد . .إن التلسكوبات الموضحة في **الشكل 4** هي جزء من "مصفوفة المراصد الكبيرة" الموجودة في نيومكسيكو.

التشويه والتشويش

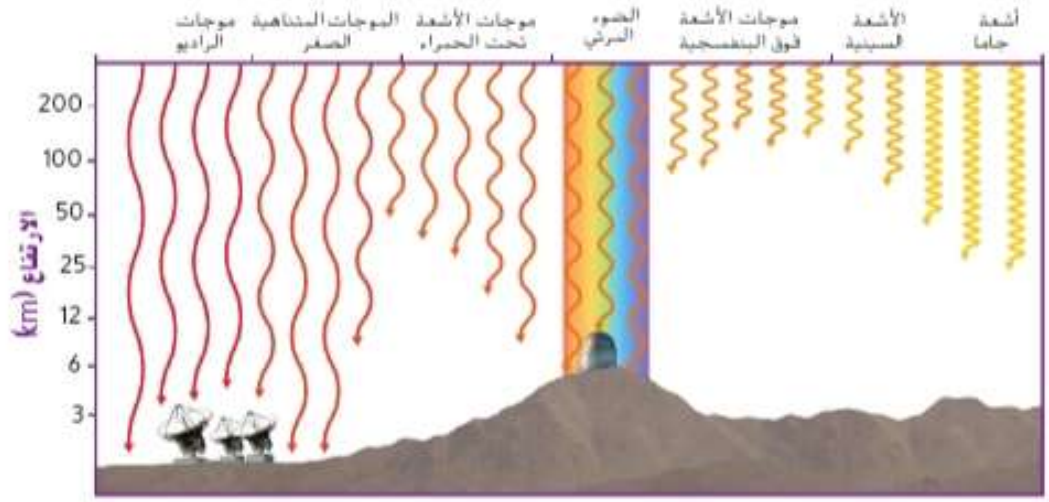
يمكن للرطوبة الموجودة في الغلاف الجوي للأرض أن تمتص موجات الراديو وتشوهّها. لذلك، تقع أغلب التلسكوبات الراديوية في الصحاري البعيدة التي تتميز ببيئات جافة. وتكون تلك الصحاري النائية عادةً بعيدة عن محطات الراديو التي تبعث موجات الراديو التي تتداخل مع موجات الراديو الآتية من الفضاء.

إضافةً إلى ذلك، يعمل كل من بخار الماء والغازات الأخرى الموجودة في الغلاف الجوي للأرض على تغيير مسار الضوء المرئي. تبدو النجوم متلألئة لأن الغازات الموجودة في الغلاف الجوي تتحرك فتسبب انكسار الضوء، ونتيجة لذلك يحدث تغيُّر طفيف في موقع صورة النجم. ولكن على ارتفاعات شاهقة، يكون الغلاف الجوي رقيقًا وبسبب تشويهًا أقل مما يسببه في الارتفاعات المنخفضة. ولهذا السبب تُقام أغلب التلسكوبات البصرية فوق الجبال. ثمّة تكنولوجيا جديدة تُسمى **البصريات المتكيّفة** تعمل على تقليل آثار تشويه الغلاف الجوي إلى حدّ كبير، كما هو موضح في **الشكل 5**.

الشكل 5 تعمل البصريات المتكيفة على توضيح الشكل عبر تجنّب التشويه الذي يتسبب فيه الغلاف الجوي.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الشكل 6 لا تخترق أغلب الموجات **الكهرومغناطيسية** الغلاف الجوي للأرض. وعلى الرغم من أن الغلاف الجوي يحجب أغلب الأشعة فوق البنفسجية، لا يزال بعضها يصل إلى سطح الأرض.

التلسكوبات الفضائية

لماذا قد يضع علماء الفلك تلسكوبًا في الفضاء؟ يعود سبب ذلك إلى طبيعة الغلاف الجوي للأرض. يمتص الغلاف الجوي للأرض بعض أنواع الإشعاع الكهرومغناطيسي. يصل الضوء المرئي وموجات الراديو وبعض الموجات المتناهية الصغر إلى سطح الأرض، كما هو موضح في **الشكل 6**. لكن الأنواع الأخرى من الموجات الكهرومغناطيسية لا تصل إليها. إن التلسكوبات الموجودة على الأرض لا تجمع إلا الموجات الكهرومغناطيسية التي لا يمتصها الغلاف الجوي للأرض. أما التلسكوبات الموجودة في الفضاء فيمكنها أن تجمع الطاقة بكل الأطوال الموجية، بما في ذلك تلك التي يمتصها الغلاف الجوي للأرض، مثل معظم الأشعة تحت الحمراء، ومعظم أضواء الأشعة فوق البنفسجية، والأشعة السينية.

التلسكوبات الفضائية الضوئية

تجمع التلسكوبات الضوئية الضوء المرئي على سطح الأرض، ولكنها تعمل بشكل أفضل في الفضاء وذلك بسبب عدم وجود غازات. فالسماء مظلمة، ولا يوجد طقس. كما قرأت سابقًا، يمكن للغازات الموجودة في الغلاف الجوي أن تمتص بعض الأطوال الموجية.

تم إطلاق أول تلسكوب فضائي بصري في العام 1990. يعتبر تلسكوب **هابل الفضائي**، المبيّن في **الشكل 7**، تم التقاط الشكل الموجودة في بداية هذا الدرس **10.1** بواسطة تلسكوب هابل.

الشكل 7 يتحكم علماء الفلك على الأرض في تلسكوب "هابل" الفضائي. **وهو** تلسكوبًا عاكسًا يدور حول الأرض. ويبلغ قطر مرآته الرئيسة 2.4 m. يرسل تلسكوب هابل إلى الأرض بصورة دورية صورًا مذهلة لأجسام بعيدة للغاية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الأطوال الموجية الأخرى

تلسكوب هابل الفضائي هو التلسكوب الفضائي الوحيد الذي يجمع الضوء المرئي. **الشكل 8** يظهر أن كل لون في صورة النجم "ذات الكرسي A" مشتق من طول موجي مختلف: الأصفر: مرئي؛ الوردي/الأحمر: الأشعة تحت الحمراء؛ الأخضر والأزرق: الأشعة السينية.

الشكل 8 كل لون في صورة النجم "ذات الكرسي A" مشتق من طول موجي مختلف: الأصفر: مرئي؛ الوردي/الأحمر: الأشعة تحت الحمراء؛ الأخضر والأزرق: الأشعة السينية. تمثل الألوان أنواعًا مختلفة من المواد التي خلّفها انفجار النجوم منذ سنوات عديدة.

تلسكوب سبيتزر الفضائي لا يمكن رؤية النجوم الحديثة والكواكب المختفية بسبب الغبار والغازات في الضوء المرئي. مع ذلك، يمكن للأطوال الموجية للأشعة تحت الحمراء أن تخترق الغبار وتكشف ما وراءه. فضلاً عن ذلك، يمكن استخدام الأشعة تحت الحمراء لملاحظة الأجسام القديمة للغاية والتي تكون درجة حرارتها أقل من أن تشع ضوءًا مرئيًا. في العام 2003، تم إطلاق تلسكوب سبيتزر الفضائي لجمع موجات الأشعة تحت الحمراء، أثناء دورانه حول الشمس.

تلسكوب جيمس ويب الفضائي هو تلسكوب فضائي كبير. من المقرر إطلاقه عام **2021**. وهو مصمم أيضًا لجمع الأشعة تحت الحمراء بينما يدور حول الشمس. يتميّز تلسكوب جيمس ويب الفضائي الموضح في **الشكل 9** بمرآة مساحتها 50 مرة أكبر من مرآة تلسكوب سبيتزر وسبع مرات أكبر من مرآة تلسكوب هابل. يخطط علماء الفلك لاستخدام التلسكوب لاكتشاف المجرات التي تشكّلت في بدايات تاريخ الكون.

التأكد من فهم النص

3. ما نوع الطاقة الإشعاعية التي يجمعها تلسكوب سبيتزر الفضائي؟

الشكل 9 ستساعد التكنولوجيا المتقدمة **لتلسكوب جيمس ويب الفضائي** علماء الفلك في دراسة أصل الكون.

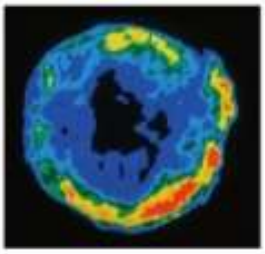
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

10.1 مراجعة

ملخَّص بصري

تستخدم التلسكوبات العاكسة المرايا لتركّز الضوء.



يمكن للتلسكوبات الأرضية التقاط طاقة بعض أجزاء من الضوء المرئي وموجات الراديو والموجات المتناهية الصغر في الطيف الكهرومغناطيسي.

يمكن للتلسكوبات الفضائية التقاط أطوال موجية للطاقة التي لا يمكنها اختراق الغلاف الجوي للأرض.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يستخدم العلماء الطيف الكهرومغناطيسي لدراسة الكون؟

2. ما أنواع التلسكوبات والتكنولوجيا المستخدمة لاستكشاف الفضاء؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظة الكون

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين التلسكوب العاكس والتلسكوب الكاسر.

2. **استخدم المصطلح** الطيف الكهرومغناطيسي في جملة.

3. **عرّف** التلسكوب الراديوي بأسلوبك الخاص.

استيعاب الأفكار الرئيسة

4. أيٌّ مما يلي يشع ضوءًا مرئيًا؟

A. القمر **C.** القمر الصناعي

B. الكوكب **D.** النجم

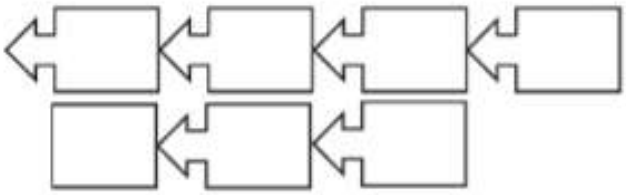
5. **ارسم** مخططًا يوضّح الفرق في الطول الموجي لموجات الراديو وموجات الضوء المرئي. أي منها ينقل قدرًا أكبر من الطاقة؟

6. **قابل** بين تلسكوب هابل الفضائي وتلسكوب جيمس ويب الفضائي.

تفسير المخططات

7. **اشرح** الصور الثلاثة أعلاه التي تمثل المنطقة نفسها من السماء. اشرح سبب اختلاف كل منها.

8. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه وأكمله، لإدراج الأطوال الموجية التي تجمعها التلسكوبات الفضائية، من الأطول إلى الأقصر.



التفكير الناقد

9. **اقترح** سببًا، إلى جانب تفادي التشويه الذي يتسبّب به الغلاف الجوي، لإقامة التلسكوبات البصرية على جبال نائية.

مهارات في الرياضيات

10. يقطع الضوء مسافة تبلغ 9,460,000,000,000 km في العام. عبّر عن هذا الرقم بالترميز العلمي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 10.2

بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

استقصاء

إلى أين يتّجه؟ هل سبق وشهدت إطلاق صاروخ؟ تُنتج الصواريخ شحبًا عملاقة من الدخان وزئيمًا طويلاً من العادم وضوضاء رعدية. كيف تُستخدم الصواريخ لاستكشاف الفضاء؟ ما الذي تحمله؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الصواريخ

تتمثل المشكلات الكبيرة التي تواجه إطلاق جسم إلى الفضاء في التغلب على الجاذبية الأرضية. يمكن إنجاز ذلك باستخدام الصواريخ. **الصاروخ** هو مركبة مصممة لتدفع نفسها عبر دفع غاز عادم من أحد طرفيها. يعمل الوقود المحترق داخل الصاروخ على زيادة الضغط. تدفع القوة الناتجة من العادم الصاروخ للأمام. كما هو موضح في **الشكل 10**، لا تشفط محركات الصواريخ الأكسجين من الهواء المحيط لتحرق الوقود كما تفعل المحركات النفّاثة. بل تحمل معها الأكسجين الخاص بها. نتيجة لذلك، يمكن أن تعمل الصواريخ في الفضاء حيث توجد **كمية ضئيلة للغاية** من الأكسجين.

الشكل 10 تدفع غازات العادم التي يتم دفعها فتحة العادم لدفع الصاروخ للأمام.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الأقمار الصناعية

أي جرم سماوي صغير يدور حول كوكب أكبر منه ويكون تابعاً له هو **قمر**. إن القمر (moon) هو بمثابة قمر طبيعي تابع للأرض وغير مصنّع. أما **الأقمار الصناعية** فهي من صنع البشر ويتم إطلاقها بواسطة الصواريخ. وهي تدور حول الأرض أو أجسام أخرى في الفضاء وترسل إشارات راديوية إلى الأرض. يوضح **الشكل 11** تاريخ استكشاف النظام الشمسي

أصل الكلمة

القمر الصناعي satellite

مشتقة من الكلمة اللاتينية satellitem، التي تعني "مرافق" أو "حارس شخصي"

خليفة سات KhalifaSat (H-IIA)

هو قمر صناعي صُنع في دولة الإمارات العربية المتحدة في مركز محمد بن راشد للفضاء بأبادي إماراتية. وتم إطلاقه من مجمع يوشينوبو الياباني في 29 أكتوبر 2018.

المطويات

أنشىء مطوية مؤلفة من صفحتين مثبتتين رأسياً. سجّل ما تعلمته عن كل من البعثات المأهولة وغير المأهولة أسفل الصفحتين.

أول قمرين صناعيين – سبوتنك وإكسبلورر

إنّ أول قمر صناعي يدور حول الأرض هو **سبوتنك 1**. يعتقد أغلب الأشخاص أن هذا القمر الصناعي الذي أطلقه الاتحاد السوفياتي السابق في العام 1957 يمثل بداية عصر الفضاء. في العام 1958، أطلقت الولايات المتحدة الأميركية أول قمر صناعي يدور حول الأرض، وهو إكسبلورر 1. وفي الوقت الحاضر، تدور آلاف الأقمار الصناعية حول الأرض.

البعثات المزودة بطاقم عمل بشري

البعثات غير المزودة بطاقم عمل بشري

طريقة استخدام الأقمار الصناعية

تستخدم الجيوش الأقمار لأغراض الملاحة وجمع المعلومات. تُستخدم الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض لإرسال إشارات التلفاز والهاتف ولمراقبة الطقس والمناخ. هناك مجموعة من الأقمار الصناعية تُسمى "نظام تحديد المواقع العالمي" (GPS) وتُستخدم لأغراض الملاحة في السيارات والقوارب والطائرات، و للقيام بنزهات في الطبيعة.

الشكل 11 بدايات استكشاف النظام الشمسي. بدأ استكشاف الفضاء مع إطلاق أول صاروخ في العام 1926.

1926 أول صاروخ. ارتفع صاروخ روبرت جودارد البزوّد بالوقود السائل مسافة 12 m في الهواء.

1962 أول مسبار كوكبي. سافر مارينر 2 إلى كوكب الزهرة وجمع بيانات لمدة 3 أشهر. ما زالت تدور المركبة الآن حول الشمس.

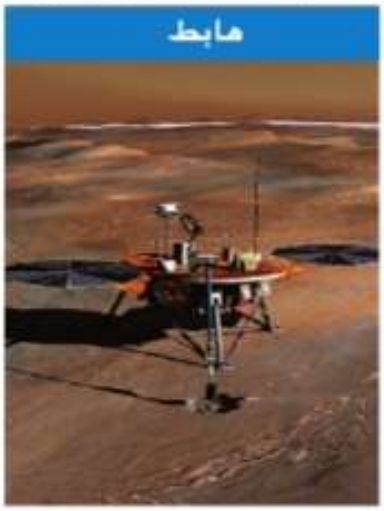
1958 أول قمر صناعي أمريكي. تم إطلاق إكسبلورر 1 في العام نفسه الذي تأسست فيه ناسا. دار حول الأرض 58,000 مرة قبل أن يحترق في الغلاف الجوي للأرض في العام 1970.

1972 أول مسبار إلى النظام الشمسي الخارجي. بعد اجتياز كوكب عطارد، لا يزال المكوك بايونير 10 منطلقاً للأمام. حتى سيخرج في يوم من الأيام من النظام الشمسي.

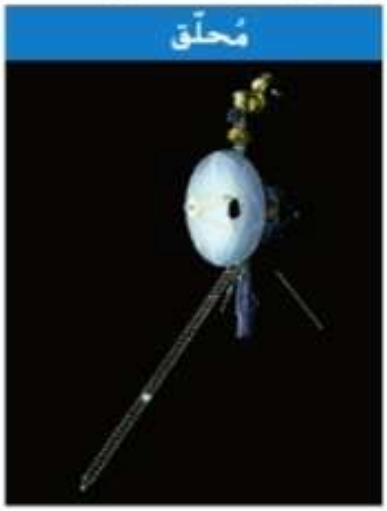
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الشكل 12 يستخدم العلماء المسابير الفضائية لاستكشاف الكواكب وبعض النجوم في النظام الشمسي.

بمجرد أن تصل المسابير المدارية إلى وجهتها، فإنها تستخدم الصواريخ بحيث تتباطأ سرعتها بما يكفي ليتم التقاطها داخل مدار الكوكب. تعتمد مدة دوران هذه المسابير على مخزون الوقود لديها. في هذا الشكل، يدور مسبار بايونير المداري حول كوكب الزهرة.



تلمس المسابير الهابطة السطح. وتطلق هذه المسابير أحيانًا طوافات. تستخدم المسابير الهابطة الصواريخ ومظلات الهبوط لتبطئ هبوطها. في هذا الشكل، يحلل المسبار الهابط فونيكس سطح كوكب المريخ بحثًا عن أدلة على وجود مياه.



لا تدور المسابير المحلقة أو تهبط. حين تنتهي مهمتها، يواصل المسبار المحلّق رحلته عبر الفضاء. وفي نهاية الأمر يخرج من النظام الشمسي. في هذا الشكل، يستكشف **فويجر** كوكب المشتري وكوكب زحل وسيغادر قريبًا النظام الشمسي.

المسابير الفضائية

المسبار الفضائي عبارة عن مركبة فضائية غير مأهولة بطاقم بشري تُرسل من الأرض لاستكشاف أجسام في الفضاء. إن المسابير الفضائية عبارة عن مركبة فضائية تحوي إنسانًا آليًا يعمل تلقائيًا أو عبر التحكم عن بُعد. وهي تلتقط صورًا وتجمع معلومات. تكلفة بناء المسابير أقل من المركبات الفضائية المأهولة. كما يمكن للمسابير القيام برحلات قد تكون طويلة جدًا أو خطيرة جدًا على البشر. علمًا بأن المسابير الفضائية غير مصممة لتعود إلى الأرض. يتم إرسال البيانات التي تجمعها إلى الأرض عبر الموجات الراديوية. يوضح **الشكل 12** الأنواع الثلاثة الرئيسة للمسابير الفضائية.

تعمل وكالة الإمارات للفضاء بدأب مع مؤسسة الإمارات للعلوم والتقنية المتقدمة (إياسات) على إنشاء واختبار ومن ثم إطلاق أول محاولة عربية لإرسال مسبار فضائي إلى الجار الأقرب إلينا ضمن مجموعتنا الشمسية وهو المريخ. من المخطط أن يصل المسبار الى المريخ بحلول **2021** تزامنًا مع مرور 50 عامًا على قيام اتحاد دولة الإمارات العربية المتحدة.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. لماذا يرسل العلماء بعثات غير مأهولة إلى الفضاء؟

المسابير القمرية والمسابير الكوكبية

أرسلت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي السابق في العام 1959 أول مسابير إلى القمر. تسمى المسابير التي يتم إرسالها إلى القمر **المسابير القمرية**. يشير المصطلح **قمري** إلى أي شيء له علاقة بالقمر. إن أول مركبة فضائية لجمع معلومات من كوكب آخر كانت المركبة المحلقة مارينر التي تم إرسالها إلى كوكب الزهرة في العام 1962. منذ ذلك الحين، بدأت رحلات إرسال المسابير الفضائية إلى كل الكواكب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرحلة الفضائية البشرية

كان إرسال البشر إلى الفضاء أحد الأهداف الرئيسة لبرنامج الفضاء الأول. مع ذلك، شعر العلماء بالقلق إزاء تأثير الإشعاع الشمسي وانعدام الوزن داخل الفضاء على صحة البشر. ولهذا، أرسلوا في بادئ الأمر كلابًا وقرودًا وقرود الشمبانزي. في العام 1961، تم إرسال أول إنسان وهو رائد فضاء من الاتحاد السوفياتي السابق إلى مدار حول الأرض. وبعد فترة وجيزة، دار أول رائد فضاء أمريكي حول الأرض. يوضح **الشكل 13** بعض المراحل الرئيسة لبرنامج الرحلات الفضائية البشرية الأميركية الأول.

برنامج أبولو

برنامج أبولو هو سلسلة من البعثات الفضائية التي تهدف إلى إرسال البشر إلى القمر. في العام 1969، كان نيل أرمسترونج وباز ألدرين، رائدي فضاء أبولو ١١، وأول شخصين يسيران على سطح القمر.

أنظمة النقل الفضائية

في بادئ الأمر كانت المركبات الفضائية والصواريخ التي تطلقها تُستخدم مرة واحدة.

المكوكات الفضائية هي مركبات فضائية يمكن إعادة استخدامها وتنقل الأشخاص والمواد من وإلى الفضاء، حيث تعود المكوكات الفضائية إلى سطح الأرض وتهبط عليه كالطائرات.

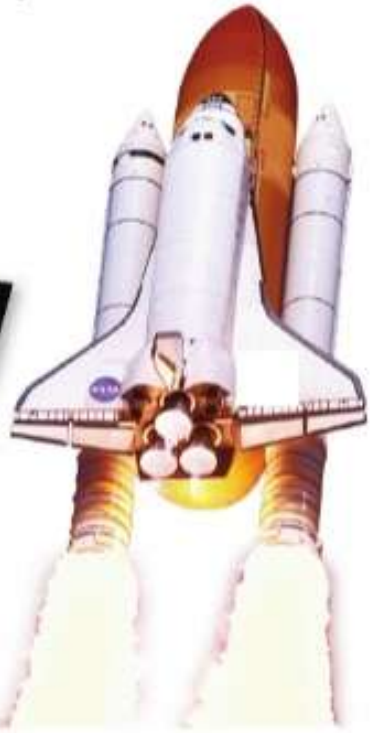
محطة الفضاء الدولية

في العام 1998، انضمت الولايات المتحدة الأمريكية إلى 15 دولة أخرى لتبدأ بناء محطة الفضاء الدولية. ويعد هذا القمر الصناعي الذي يدور حول الأرض، والمأهول منذ العام 2000، عبارة عن مختبر أبحاث يعمل ويعيش فيه رواد فضاء من عدة دول.

تشمل الدراسات التي تُجرى على متن محطة الفضاء الدولية دراسة الفطريات وزراعة النباتات وردّات فعل أنظمة جسم الإنسان، بالإضافة إلى الظروف التي يكون فيها مقدار الجاذبية منخفضًا.

الشكل 13 بعد أربعين عامًا من بدء الرحلات الفضائية البشرية، أصبح البشر يعيشون ويعملون في الفضاء.

مكوك فضائي محتل على صواريخ



جولة أبولو على القمر

محطة الفضاء الدولية تدور حول الأرض

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أصف

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في الإطار التالي.

التأكد من المفاهيم الرئيسة

2. اذكر بعض الطرق التي ساهم بها استكشاف الفضاء في تحسين الحياة على سطح الأرض.

تكنولوجيا الفضاء

يتطلّب برنامج الفضاء مواد يمكنها تحمّل معدلات قصوى من درجات الحرارة والضغط في الفضاء. تم استخدام العديد من هذه المواد في الحياة اليومية على الأرض.

المواد الجديدة

يجب أن تحمي مواد الفضاء البشر من الظروف القاسية. كما يجب أن تكون قوية ومرنة. تُستخدم المواد التي تم تطويرها للسترات الفضائية. وتُستخدم حاليًا أيضًا، في صنع سترات السباق للسبّاحين وأدوات مكافحة الحرائق خفيفة الوزن والملابس الرياضية الأخرى.

السلامة والصحة

طوّرت ناسا مادّة ليفية قوية لتصنيع حبال مظلة الهبوط للمركبة الفضائية التي تهبط على الكواكب والأقمار. إن هذه المادة أقوى خمس مرات من الفولاذ وتستخدم لتصنيع إطارات السيارات.

التطبيقات الطبية

إن الأطراف الصناعية، ومقاييس الحرارة الأذنية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء، والجراحة بالروبوت، كلها لها جذور في برنامج الفضاء. وكذلك دعامات تقويم الأسنان الموضحة في **الشكل 14**. تحتوي هذه الدعامات على مادة خزفية تم تطويرها في المقام الأول لتقوية المقاومة الحرارية لمكوكات الفضاء.

الشكل 14 تحتوي هذه الدعامات على خزف قوي صلب تم تطويره في البداية للمركبة الفضائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

10.2 مراجعة

ملخَّص بصري

تزيد عوادم احتراق الوقود من سرعة الصاروخ.

يمكن أن تهبط بعض المسابير الفضائية على سطح كوكب أو قمر.

يتم استخدام وسائل التكنولوجيا التي تم تطويرها لبرنامج الفضاء في الحياة اليومية على سطح الأرض.

تلخيص المفاهيم

1. كيف تُستخدم الصواريخ والأقمار الصناعية؟

2. لماذا يرسل العلماء كلًا من البعثات المأهولة وغير المأهولة إلى الفضاء؟

3. اذكر بعض الطرق التي يستخدم بها الإنسان تكنولوجيا الفضاء لتحسين الحياة على سطح الأرض؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

استخدام المفردات

1. **عرّف** الصاروخ بأسلوبك الخاص.

2. **استخدم المصطلح** القمر الصناعي في جملة.

3. البعثة التي أرسلت الإنسان إلى سطح القمر كانت بعثة _____.

استيعاب الأفكار الرئيسة

4. فيم تُستخدم الصواريخ؟
   - **A.** نقل الأشخاص
   - **B.** إطلاق الأقمار الصناعية
   - **C.** ملاحظة الكواكب
   - **D.** نقل الإشارات

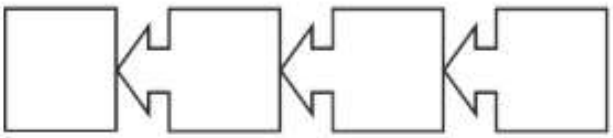
5. **اشرح** لماذا يعتبر القمر الصناعي سبوتنك ١ بداية عصر الفضاء.

6. **قارن وقابل** بين البعثات الفضائية المأهولة وغير المأهولة.

تفسير المخططات

7. **استدلّ** ما وجه التشابه بين البالون الموجود في الشكل أعلاه والصاروخ؟

8. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه وأكمله ثم استخدمه لترتيب ما يلي بشكل صحيح: أول إنسان في الفضاء، اختراع الصواريخ، أول إنسان على سطح القمر، أول قمر صناعي.



التفكير الناقد

9. **توقّع** ما ستكون عليه حياتك إذا توقفت كل الأقمار الصناعية عن العمل.

10. **قيّم** كل من فوائد ومعوّقات التعاون الدولي في مجال استكشاف الفضاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس

10.3 البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

استقصاء

قمر أزرق؟ كلا، هذا كوكب المريخ! إن هذه صورة غير حقيقية اللون لمنطقة على كوكب المريخ حيث يُحتمل هبوط المسبار الفضائي في المستقبل. يعتقد العلماء أن المواد التي تشبه الطين هنا قد تحوي الماء والمواد العضوية. هل من الممكن أن تدعم هذه المادة الحياة؟

دوّن إجابتك في دليل الأنشطة المختبرية

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

التأكد من المفاهيم الرئيسة

1. ما الهدف من استكشاف الفضاء في المستقبل؟

البعثات إلى الشمس والقمر

ما مستقبل استكشاف الفضاء؟ شارك علماء من وكالة ناسا وغيرها من الوكالات الفضائية حول العالم في وضع أهداف لاستكشاف الفضاء في المستقبل.

المسابير الشمسية

تبعث الشمس إشعاعًا عالي الطاقة وجسيمات مشحونة. إضافةً إلى ذلك، يمكن أن تقذف العواصف الشمسية تدفقات قوية من الغازات والجسيمات المشحونة في الفضاء، كما يوضح **الشكل 15**. ومن الممكن أن يؤذي الإشعاع عالي الطاقة والجسيمات المشحونة الصادرة عن الشمس رواد الفضاء ويدمر المركبات الفضائية. لفهم هذه المخاطر بشكل أفضل، يدرس العلماء البيانات التي تم جمعها بواسطة المسابير الشمسية التي تدور حول الشمس. تم إطلاق المسبار الشمسي أوليسيس في العام 1990 ليدور حول الشمس ويجمع البيانات على مدى 19 عامًا.

المسابير القمرية

تخطط وكالة ناسا وغيرها من الوكالات لإرسال عدة مسابير إلى القمر. فقد أطلقت ناسا في العام 2009 المستكشف المداري القمري لجمع البيانات التي ستساعد العلماء في تحديد أفضل موقع لإقامة قواعد على القمر في المستقبل.

الشكل 15 يمكن استخدام الطاقة **الإشعاعية المنبعثة** لتوليد الأشعة السينية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البعثات إلى الكواكب الداخلية

الكواكب الداخلية هي الكواكب الأربعة الصخرية الأقرب إلى الشمس: عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وقد قام العلماء بإرسال عدة مسابير إلى الكواكب الداخلية ويعتزمون إرسال المزيد. يستفيد العلماء من هذه المسابير في معرفة كيفية تكوّن الكواكب الداخلية والقوى الجيولوجية النشطة فيها وما إذا كان هناك عوامل تتيح إمكانية الحياة عليها أم لا. يوضح **الشكل 16** بعض البعثات الأخيرة والحالية إلى الكواكب الداخلية.

المطويات®

استخدم إحدى أوراق النسخ لإنشاء مطوية مكوّنة من ثلاث صفحات متصل بعضها ببعض بشكل رأسي. أنشئ مخطط فين Venn فين على الصفحة الأمامية واستخدمه للمقارنة والمقابلة بين كل من بعثات الفضاء إلى الكواكب الداخلية والخارجية.

الشكل 16 تبقى دراسة النظام الشمسي هي الهدف الرئيس من استكشاف الفضاء.

مسنجر يُعد مسنجر أول مسبار يحطّ على عطارد، أقرب الكواكب إلى الشمس. بعد مارينر الذي اكتفى بالتحليق فوقه في العام 1975. بعد إطلاق مسنجر في العام ومروره بكوكب الزهرة مرتين، حلق فوق عطارد عدة مرات 2004 قبل الدخول في مداره في العام 2010. قام مسنجر بدراسة خصائص كوكب عطارد الجيولوجية والكيميائية. وبعث إلى الأرض صورًا وبيانات على مدى سنة أرضية كاملة. وفي أثناء مرور مسنجر الأول بعطارد في العام 2008، أرسل ما يزيد عن 1,000 صورة بأطوال موجية متعددة.

سبيريت وأبورتيونيتي أرسلت عدّة مسابير إلى المريخ بعد المسبار الأوّل الذي حلّق فوقه في العام 1964. قام أحدها بالتقاط صورة مدهشة معروضة في بداية هذا الدرس. في العام 2003، بدأت العربتان الروبوتيتان سبيريت وأبورتيونيتي باستكشاف سطح المريخ للمرة الأولى. قطعت هاتان العربتان اللتان تعملان بالطاقة الشمسية مسافة تزيد عن 20 km وجمعتا بيانات على مدى 5 أعوام. كما أرسلتا آلاف الصور إلى الأرض.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مفردات للمراجعة

الكوكب القزم dwarf planet جسم مستدير يدور حول الشمس ولكنه ليس ضخمًا بما يكفي لإزاحة الأجسام الأخرى الموجودة في مداره.

البعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها

الكواكب الخارجية هي الكواكب الأربعة الكبيرة الأبعد عن الشمس: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون. كان بلوتو يعدّ كوكبًا خارجيًا، ولكنّه صُنّف مؤخرًا ضمن **الكواكب القزمة** الصغيرة الجليدية التي تم رصدها وهي تدور حول الشمس خارج مدار نبتون. تُعتبر البعثات إلى الكواكب الخارجية طويلة وشاقة نظرًا لبعد هذه الكواكب الشديد عن الأرض. **الشكل 16** يوضح بعض البعثات إلى الكواكب الخارجية وما بعدها. ستكون البعثة التالية الكبيرة إلى الكواكب الخارجية على مستوى دوليّ وستكون وجهتها المشتري وأقماره الأربعة الكبرى.

التأكد من فهم النص

2. ما سبب صعوبة البعثات إلى الكواكب الخارجية؟

الشكل 16

كاسيني أول مركبة مدارية أُرسلت إلى زحل، وقد تم إطلاقها في العام 1997 كجزء من جهود دولية شاركت فيها 19 دولة. دخلت كاسيني مدار زحل في العام 2004 بعد رحلة استمرّت 7 سنوات. وفور وصولها، أرسلت مسبارًا صغيرًا إلى سطح أكبر أقمار زحل، تيتان، الموضّح في الشكل إلى جهة اليسار. كانت كاسيني ضخمة للغاية إذ بلغ وزنها 6,000 kg. ولم يكن هناك صاروخ يتمتع بالقدرة الكافية لإرسالها مباشرة إلى زحل. استخدم العلماء جاذبيّة الكواكب الأقرب إلى زحل أي الزهرة والأرض والمشتري للمساعدة في توليد الطاقة اللازمة للرحلة. فساهمت الجاذبية التي يؤثّر بها كلّ كوكب في دفع المركبة الفضائيّة نحو زحل.

نيو هورايزونز انطلقت مركبة نيو هورايزونز، وهي مركبة أصغر بكثير، نحو بلوتو في العام 2006 ووصلت إليه في العام 2015. وقد استُخدمت أيضًا جاذبية المشتري لإمداد المركبة بالطاقة اللازمة لتحقيق هدف الرحلة. وستغادر النظام الشمسي في العام 2029. ولولا استخدام جاذبية المشتري، لاستغرقت رحلة نيو هورايزونز إلى بلوتو 5 سنوات إضافية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البعثات الفضائية المستقبلية

هل تعتقد أنه سيتم بناء مدن أو مجتمعات أحيائية خارج الأرض؟ يبدو هذا سابقًا لأوانه. فلم يسبق لإنسان أن ذهب لأبعد من القمر. ولكن لا يزال سفر الإنسان إلى الفضاء أحد أهداف وكالة ناسا وغيرها من الوكالات الفضائية حول العالم.

دراسة المريخ وزيارته

من المحتمل ألا تتم زيارة المريخ إلا بعد عدة عقود. وفي سعيها للتحضير لزيارة المريخ تخطط وكالة ناسا لإرسال مسابير إضافية إلى الكوكب. وستستكشف هذه المسابير مواقع على المريخ من المحتمل أن تحتوي على موارد قد تدعم الحياة على الأرض و ستقوم بدراسة الغلاف الجوي للمريخ وكيفية تكوّنه مع مرور الوقت.بالإضافة الى هذه المسابير الفضائية **تخطط دولة الامارات العربية المتحدة إرسال "مسبار الأمل" ويتوقّع العلماء وصوله الى المريخ عام 2021.**

بمجرد إيجادهم منطقة مناسبة للهبوط على المريخ سيحتاج رواد الفضاء أيضًا إلى مأوى آمن. يمثل الهيكل البنائي الموجود في **الشكل 17** أحد هذه الخيارات.

الشكل 17 قد يستخدم هذا الهيكل البنائي القابل للنفخ كمأوى لرواد الفضاء. فقد تم اختباره في بيئة القطب الجنوبي القاسية.

أصفُ

وزّع الأفكار الرئيسة لهذا الدرس في الإطار التالي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

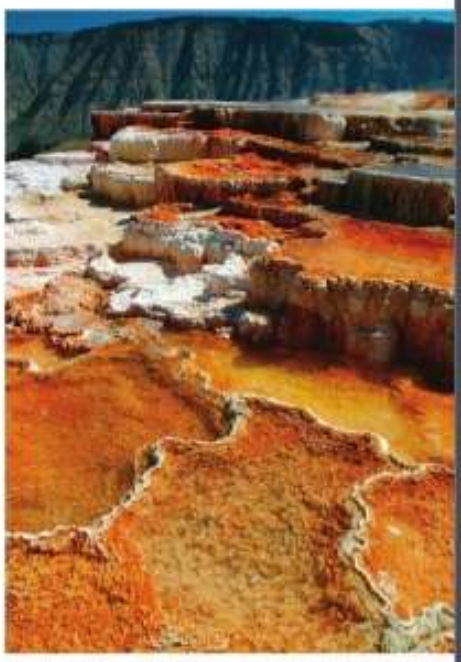
البحث عن الحياة

لا يعلم أحد ما إذا كانت الحياة خارج الأرض موجودة أم لا. لكن الإنسان يفكر في احتمال ذلك على المدى البعيد. وأصبح لهذه الحياة اسم. إذ يطلق على الحياة التي تنشأ خارج الأرض اسم **الحياة خارج الأرض**.

الظروف الضرورية للحياة

علم الأحياء الفلكي هو دراسة الحياة في الكون، بما في ذلك الحياة على الأرض واحتمال وجود حياة خارج الأرض. يساعد التحقيق في الظروف الضرورية للحياة على الأرض العلماء في توقع أماكن في النظام الشمسي من المحتمل وجود حياة عليها غير الأرض. فضلاً عن ذلك، يمكن أن يستفيد العلماء من علم الأحياء الفلكي في تحديد مواقع بيئات فضائية صالحة لحياة الإنسان وغيره من المخلوقات الأرضية فيها.

تتوفر الحياة في مجموعة واسعة من البيئات على الأرض. تعيش بعض الكائنات الحية في بيئات صعبة مثل الأعماق السحيقة للمحيطات، في جوف الصخور، على اختلافها كل الكائنات الحية تحتاج إلى الماء السائل، المواد العضوية وبعض مصادر الطاقة الأخرى كما في **الشكل 18**



الشكل 18 تعيش البكتيريا في ماء يغلي من هذه الينابيع الساخنة في متنزه يلوستون الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية.

أصل الكلمة

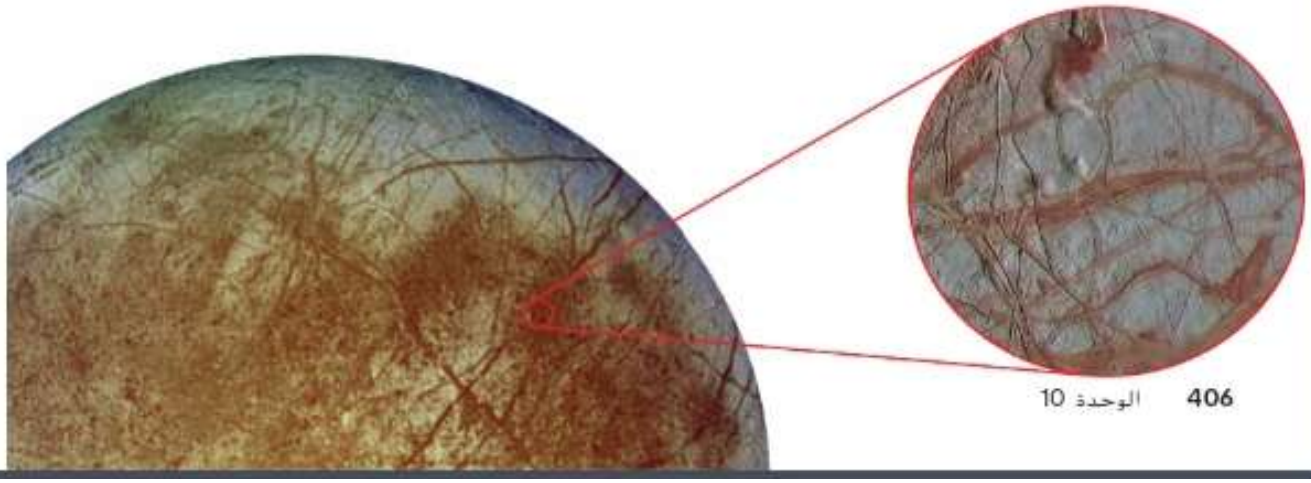
علم الأحياء الفلكي
astrobiology مشتق من الكلمات اليونانية **astron**، وتعني "نجم"، و **bios**، وتعني "حياة"، و **logia**، وتعني "دراسة"

الماء في النظام الشمسي

اكتشف أحد المسابير الفضائية الخاصة بالقمر الماء في فوهة على سطح القمر. فقد اكتشف ماء متجمد في فوهة واحدة بكمية كافية لملء 1,500 من حمامات السباحة الأولمبية. وتشير أدلة من مسابير فضائية أخرى إلى وجود بخار ماء أو جليد على العديد من الكواكب والأقمار في النظام الشمسي. تخطط وكالة ناسا لإطلاق مختبر علوم المريخ لأخذ عينات متنوعة من التربة والصخور على المريخ. ستقوم البعثة بالتحقيق في احتمال وجود حياة حالية أو ماضية على الكوكب.

من المحتمل أن تحوي بعض الأقمار الموجودة في النظام الشمسي الخارجي مثل قمر المشتري "**أوروبا**"، الذي يظهر في **الشكل 19**، كميات هائلة من الماء السائل تحت أسطحها.

الشكل 19 قد تمثل البقع المظلمة في الشكل الأصغر حجمًا المناطق التي تسرب فيها الماء من محيط في جوف الأرض إلى سطح أوروبا.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

فهم الأرض من خلال استكشاف الفضاء

يوفر استكشاف الفضاء معرفة معلومات عن كوكب الأرض. تساعد البيانات التي يتم جمعها في الفضاء العلماء على فهم تأثير الشمس وغيرها من الأجسام في النظام الشمسي على الأرض وكيفية تكوّن الأرض وكيفية وجود حياة عليها. فضلاً عن ذلك، يستفيد العلماء من رصد الكواكب المشابهة للأرض خارج النظام الشمسي لمعرفة ما إذا كانت الأرض فريدة في الكون أم لا.

البحث عن الكواكب الأخرى

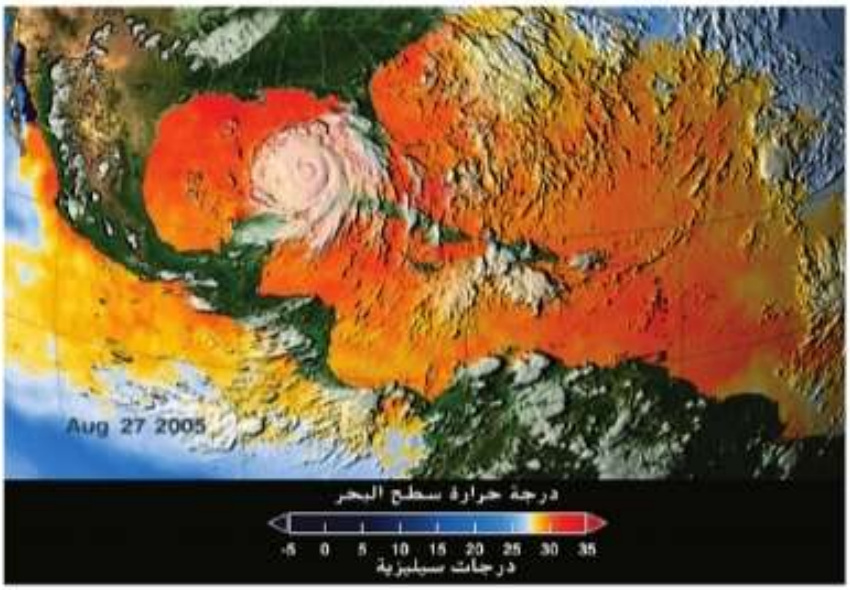
اكتشف رواد الفضاء ما يزيد عن 3000 كوكب خارج النظام الشمسي. إن معظم هذه الكواكب أكبر بكثير من الأرض ومن المحتمل ألّا يكون فيها ماء سائل أو حياة. وفي سعي وكالة ناسا للبحث عن كواكب مشابهة للأرض، أطلقت التلسكوب كبلر في العام 2009. يركز التلسكوب كبلر، الموضح في **الشكل 20**، على منطقة واحدة من السماء تشمل 100,000 نجم تقريبًا.

الشكل 20 يدور كبلر حول الشمس بحثًا عن منطقة في السماء تتواجد فيها كواكب مشابهة للأرض.

فهم كوكب الأرض

توفر الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض صورًا واسعة النطاق لسطح الكرة الأرضية. تساعد هذه الصور العلماء في فهم المناخ والطقس على كوكب الأرض. إن **الشكل 21** هي صورة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي في العام 2005 تعرض التغيرات في درجة حرارة المحيط المرتبطة بالإعصار البحري كاترينا، إحدى أقوى العواصف المدمرة في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية.

الشكل 21 تجمع الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض البيانات بعدة أطوال موجية. التقطت صورة بالقمر الصناعي للإعصار البحري كاترينا بواسطة مستشعر ذي موجات متناهية الصغر.



التأكد من المفاهيم الرئيسة

3. كيف يمكن أن يستفيد العلماء من استكشاف الفضاء في معرفة المزيد عن الأرض؟

التأكد من فهم الرسم

4. أي جزء من الولايات المتحدة تأثر بالإعصار البحري كاترينا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح ماكجرو هيل التربوية McGraw-Hill Education

10.3 مراجعة

ملخَّص بصري

وصلت المركبة الفضائية **نيو هورايزونز** إلى كوكب بلوتو في العام 2015.

يعتقد العلماء باحتمالية وجود الماء السائل فوق سطح المريخ وسطوح بعض الأقمار أو تحتها.

تساعد الأقمار الصناعية التي تدور حول الأرض العلماء في فهم أنماط الطقس والمناخ على كوكب الأرض.

تلخيص المفاهيم

1. ما أهداف استكشاف الفضاء في المستقبل؟

2. ما الظروف الضرورية لوجود حياة على سطح الأرض؟

3. كيف يمكن أن يستفيد العلماء من استكشاف الفضاء في الأرض؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** الحياة خارج الأرض في جملة.

2. تُسمى دراسة الحياة في الكون _____.

استيعاب الأفكار الرئيسة

3. أي مما يلي قام بدفع المركبة **كاسيني** نحو زحل؟
   - **A.** الطفو
   - **B.** الجاذبية
   - **C.** المغناطيسية
   - **D.** الرياح

4. **اشرح** السبب الذي يجعل الأجسام التي تحتوي على الماء السائل مؤهلة أكثر من غيرها لدعم الحياة.

5. **قوّم** فوائد استخدام الهيكل البنائي القابل للنفخ مقابل الهيكل الخرساني على سطح القمر.

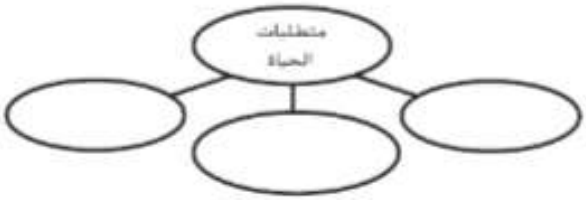
6. **حدّد** بعض الظواهر على الأرض التي تم رصدها بواسطة الأقمار الصناعية بصورة أفضل.

تفسير المخططات

7.

قوّم الشكل أعلاه يمثّل معرفة المزيد عن التصميم المحتمل للمسبار الشمسي الجديد الذي سيدور بالقرب من الشمس. ما دور الجزء المسمّى A؟

8. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه وأكمله لإدراج متطلبات الحياة على الأرض.



التفكير الناقد

9. **توقّع** بعض الصعوبات التي قد يواجهها الإنسان للعيش في قاعدة على سطح القمر.

10. **حاور** هل يجدر بالعلماء أن يبحثوا أولًا عن الحياة على المريخ أم على قمر "أوروبا"؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة

10 دليل الدراسة

الفكرة الرئيسة

يلاحظ الإنسان الكون بواسطة التلسكوبات الأرضية والفضائية. ويستكشف النظام الشمسي بواسطة المسابير الفضائية المأهولة وغير المأهولة.

ملخص الأفكار الرئيسة

10.1 ملاحظة الكون

- يستخدم العلماء أجزاء مختلفة من الطيف الكهرومغناطيسي في دراسة النجوم وغيرها من الأجسام الفضائية ليعرفة كيف كان شكل الكون منذ ملايين السنين.
- بإمكان التلسكوبات الفضائية أن تجمع الطاقة الإشعاعية التي قد يمتصها الغلاف الجوي للأرض أو يكسرها.

10.2 بدايات تاريخ استكشاف الفضاء

- تستخدم الصواريخ للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية عند إرسال الأقمار الصناعية والمسابير الفضائية والمركبات الفضائية الأخرى إلى الفضاء.
- يمكن استخدام البعثات غير المأهولة في الرحلات الطويلة للفايد أو بالغة الخطورة على الإنسان.
- يتم استخدام المواد ووسائل التكنولوجيا من برنامج الفضاء في الحياة اليومية.

10.3 البعثات الفضائية الحالية والمستقبلية

- يتمثل الهدف من برنامج الفضاء في توسيع مجال سفر الإنسان داخل النظام الشمسي وإنشاء قواعد على القمر والمريخ.
- تحتاج أشكال الحياة المعروفة إلى الماء السائل والطاقة والجزيئات العضوية.
- تساعد البيانات التي يتم جمعها من الفضاء العلماء في فهم تأثير الشمس على الأرض وكيفية تكوّن الأرض وإمكانية وجود حياة خارج الأرض أم لا وكيفية تأثير الطقس والمناخ في الأرض.

المفردات

الطيف الكهرومغناطيسي
electromagnetic spectrum
التلسكوب الكاسر
refracting telescope
التلسكوب العاكس
reflecting telescope
التلسكوب الراديوي
radio telescope

الصاروخ
rocket
القمر الصناعي
artificial satellite
المسبار الفضائي
space probe
قمري
lunar
مشروع أبولو
Apollo Project
المكوك الفضائي
space shuttle

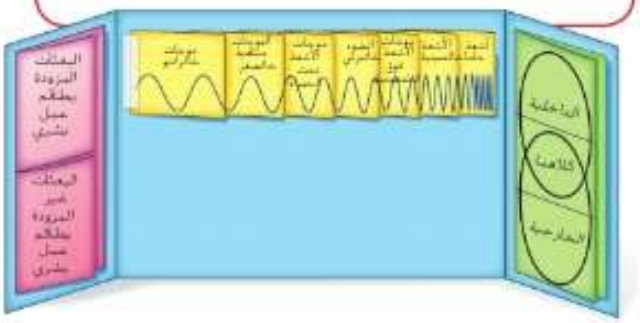
الحياة خارج الأرض
extraterrestrial life
علم الأحياء الفلكي
astrobiology

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المطويات®

مشروع الوحدة

قم بتجميع مطويات الدروس كما هو موضح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.



استخدام المفردات

1. يتم تصنيف كل الإشعاعات وفقًا لطول الموجة في _____.
2. هناك نوعان من التلسكوبات يجمعان الضوء المرئي، هما _____ و _____.
3. كانت البعثة الفضائية التي أوصلت بشرًا إلى سطح القمر هي _____.
4. أحد الأمثلة على نظام النقل الفضائي للإنسان هو _____.
5. إحدى المركبات الفضائية غير المأهولة هي _____.
6. يُسمى التخصص الذي يهدف إلى التحقّق من الحياة في الكون _____.
7. إن أفضل مكان لإيجاد _____ يتمثّل في أجسام النظام الشمسي التي تحوي ماء.

ربط المفردات بالأفكار الرئيسة

استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمال خريطة المفاهيم.

لملاحظة الكون

يستخدم العلماء

8

الذي يتضمن الأطوال الموجية التي يتم جمعها بواسطة

التلسكوبات الأرضية، وتشمل 9 و 10 و 11

و التلسكوبات الفضائية.

لاستكشاف النظام الشمسي

يستخدم العلماء

12

لإطلاق

13 و 14

والإنسان عبر أنظمة النقل الفضائي مثل

15

يتمثل الهدف المستقبلي في إنشاء قواعد على

16

والبحث عن 17

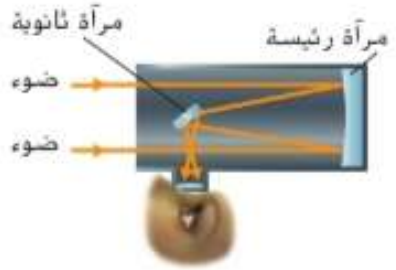
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة

10 مراجعة

استيعاب الأفكار الرئيسة

1. ما نوع التلسكوب الموضح في الشكل أدناه؟



A. تلسكوب أشعة تحت الحمراء
B. تلسكوب راديوي
C. تلسكوب عاكس
D. تلسكوب كاسر

2. ما الطول الموجي الذي نتوقع أن يكون لانبعاثات معظم طاقة النجوم الأعلى حرارة؟
A. أشعة جاما
B. الموجات المتناهية الصغر
C. موجات الراديو
D. الضوء المرئي

3. أي مما يلي يمثل أفضل وصف لتلسكوب هابل؟
A. تلسكوب أشعة تحت الحمراء
B. تلسكوب راديوي
C. تلسكوب كاسر
D. تلسكوب فضائي

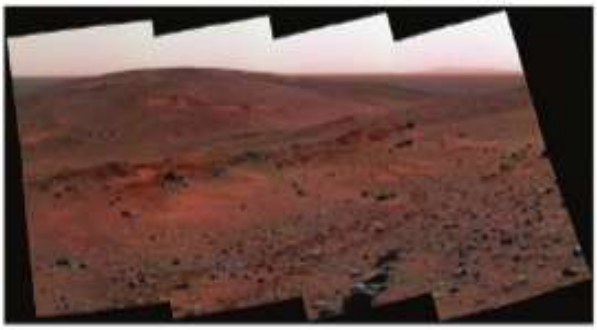
4. ما الشيء المميز في بعثة كبلر؟
A. يستطيع كبلر اكتشاف كل الأجسام مهما كان طولها الموجي
B. اكتشف *كبلر* أكثر الأجسام بُعدًا في الكون.
C. *كبلر* مخصص لاكتشاف الكواكب المشابهة للأرض.
D. *كبلر* هو أول تلسكوب يدور حول الشمس.

5. أين توجد محطة الفضاء الدولية؟
A. فوق سطح المريخ
B. فوق سطح القمر
C. تدور حول الأرض
D. تدور حول الشمس

6. أي من البعثات أوصلت الإنسان إلى القمر؟
A. أبولو
B. إكسبلورير
C. جاليليو
D. بايونير

7. أي من الأجسام التالية يُرجّح أن يحوي الماء السائل؟
A. المريخ وأوروبا
B. المريخ والزهرة
C. القمر وأوروبا
D. القمر والمريخ

8. تم التقاط الصور التالية بواسطة عربة أثناء تحركها إلى جانب جسم صخري في النظام الشمسي الداخلي في العام 2004. أي الأجسام يكون هذا؟



A. أوروبا
B. المريخ
C. تيتان
D. الزهرة

9. أي مما يلي ليس قمرًا صناعيًا؟
A. مسبار مُحلِّق
B. قمر
C. مركبة مدارية
D. تلسكوب فضائي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير الناقد

10. **قابل** بين الموجات في الطيف الكهرومغناطيسي وأمواج المحيط.

11. **فرّق** إذا كنت تريد دراسة تكوّن نجوم جديدة داخل سحابة غبار ضخمة، أي من الأطوال الموجية قد تستخدم؟ اشرح.

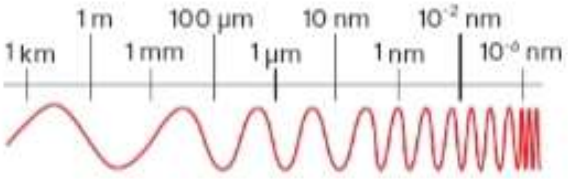
12. **استنتج** لماذا تعمل التلسكوبات الأرضية البصرية على أكمل وجه في الليل، بينما تعمل التلسكوبات الراديوية طوال الليل والنهار؟

13. **حلّل** لماذا يمثّل إرسال مسابير فضائية إلى النظام الشمسي الخارجي تحدّيًا أكبر من إرسالها إلى النظام الشمسي الداخلي؟

14. **أعدّ** قائمة بالمتطلبات التي يجب تحقيقها قبل إمكانية حياة الإنسان على القمر.

15. **اختر** جسمًا داخل النظام الشمسي تعتقد أنه سيكون مكانًا جيدًا للبحث عن أشكال الحياة. اشرح.

16. **تفسير** المخططات انسخ رسم الموجات الكهرومغناطيسية أدناه. وقم بتسمية المواقع ذات الصلة لكل من الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية والضوء المرئي وموجات الأشعة تحت الحمراء والموجات متناهية الصغر وأشعة جاما وموجات الراديو.



الكتابة في العلوم

17. **اكتب** فقرة للمقارنة بين حياة الإنسان قبل الاكتشافات الفضائية وبعدها. ما فوائد سفر الإنسان في الفضاء. اربط هذه المعلومات **مع إكسبو دبي 2020** وآخر ما توصل إليه العلماء من أفكار تخدم الفضاء.

الفكرة الرئيسة

18. اذكر الطرق المختلفة التي يلاحظ الإنسان من خلالها الفضاء ويستكشفه.

19. يعرض الشكل التالية تلسكوب هابل الفضائي أثناء دورانه حول الأرض. ما مزايا التلسكوبات الفضائية؟ وما عيوبها؟

مهارات رياضية

استخدام الترميز العلمي

20. تبلغ المسافة بين كوكب زحل والشمس حوالي 1,430,000,000 km. عبّر عن هذه المسافة بالترميز العلمي.

21. إن أقرب النجوم خارج النظام الشمسي هو بروكسيما سنتوري الذي يبعد حوالي 39,900,000,000,000 km عن الأرض. اذكر هذه المسافة بالترميز العلمي.

22. التقط تلسكوب هابل الفضائي صورًا لجسم يبعد عن الأرض حوالي 1,400,000,000,000,000,000,000 km. عبّر عن هذا الرقم بالترميز العلمي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجابتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو أي ورقة عادية.

أسئلة ذات خيارات متعددة تحاكي الTIMSS

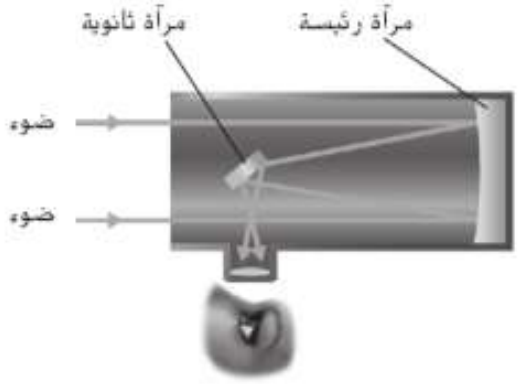
1 أي من المواقع التالية لا يعتبر مكانًا جيدًا لإقامة تلسكوب راديوي؟

A موقع قريب من محطة إذاعية
B موقع ناءٍ
C موقع يتضمن مساحة شاسعة فارغة
D موقع هواؤه جاف

2 أي مما يلي لديه قدرة التغلب على قوة الجاذبية الأرضية للانطلاق في الفضاء؟

A المسبار
B الصاروخ
C القمر الصناعي
D التلسكوب

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال الثالث.



3 أي مما يلي يمكنه زيادة القدرة على تجميع الضوء في التلسكوب الموضح في الشكل؟

A البصريات المتكيفة
B عدسة عينية كبيرة
C عدة مرايا صغيرة
D عدسات أكثر سماكة

4 أي مما يلي يحتوي على الحد الأدنى المطلوب من الموارد الضرورية لبقاء كل أشكال الحياة على سطح الأرض؟

A ماء سائل ومصدر للطاقة وأشعة الشمس
B ماء سائل وأشعة الشمس وجزيئات عضوية
C جزيئات عضوية ومصدر للطاقة وماء سائل
D جزيئات عضوية ومصدر للطاقة وأشعة الشمس

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين الخامس والسادس.

الكوكب	متوسط مسافة البُعد عن الشمس (بملايين الكيلومترات)
الأرض	150
المريخ	228
زحل	1,434

5 يستغرق الضوء حوالي 8.3 min للانتقال من الشمس إلى الأرض. يستغرق الضوء حوالي 40 min للانتقال من الشمس إلى المشتري. برأيك كم تبلغ المدة التي يستغرقها الضوء للانتقال من الشمس إلى زحل؟

A 8.5 min
B 1.3 h
C 13.5 h
D 26.3 h

6 أي مما يلي يبيّن المسافة بين زحل والشمس مُعبّرًا عنها بالترميز العلمي؟

A 1.434×10^{6} km
B 1.434×10^{8} km
C 1.434×10^{9} km
D 14.34×10^{7} km

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

7 ما فائدة استخدام دعم الجاذبية في بعثة إلى زحل؟

A يمكن صناعة المركبة الفضائية من مادة غير مغناطيسية.

B يمكن أن تسافر المركبة الفضائية بسرعة الضوء.

C تحتاج المركبة الفضائية وقودًا أقل.

D تحتاج المركبة الفضائية وزنًا أكبر.

8 أي مما يلي كان أول قمر صناعي يدور حول الأرض؟

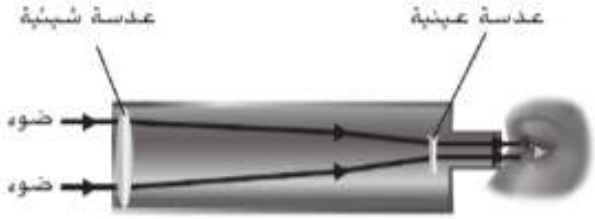
A أبولو 1

B إكسبلورر 1

C مارينر 1

D سبوتنك 1

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال التاسع.



9 أي مما يلي يُعدّ صحيحًا في ما يتعلق بالتلسكوب الموضّح أعلاه؟

A العدسة العينية والعدسة الشيئية عدستان مقعرتان.

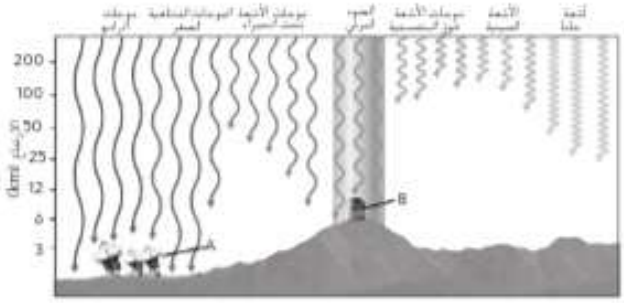
B يتشتت الضوء أثناء مروره بالعدسة الشيئية.

C ينعكس الضوء من العدسة العينية إلى العدسة الشيئية.

D يمكن أن تتكون العدسة العينية من عدة عدسات أصغر في الحجم.

أسئلة ذات إجابات مفتوحة تحاكي الTIMSS

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين 10 و 11.



10 حدّد نوعي التلسكوب المشار إليهما بـ A و B في الشكل. اشرح بإيجاز طبيعة الطاقة الإشعاعية التي يجمعها كل من التلسكوبين وطريقة عمل كل منهما.

11 استخدم البيانات الواردة في الشكل لشرح سبب التقاط صور الأشعة السينية فقط باستخدام التلسكوبات الموجودة فوق الغلاف الجوي للأرض.

12 كيف يستفيد العلماء من دراسة الطاقة الإشعاعية في التعرف على الكون؟

13 في أي مجالات تكون خصائص المواد التي يتم تطويرها للاستخدام في الفضاء مفيدة على الأرض؟ أعط أمثلة.

14 كيف يستفيد العلماء من البيانات التي يتم جمعها في الفضاء لمعرفة المزيد عن الأرض؟

15 ما أوجه الاختلاف بين تلسكوب كبلر وغيره من التلسكوبات الفضائية؟

هل تحتاج الى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
اذهب إلى الدرس...	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1	1	1	2	3	3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education