ما وراء الأرض

ما العلاقة بين رواد الفضاء وقبائل الإسكيمو في القطب الشمالي؟

حلول
الطالب أون لاين
hulul.online

12-39.indd 12 13/07/2019 1:25 PM

يعيش الإنويت Inuit- وهم إحدى قبائل الإسكيمو - في منطقة القطب الشمالي منذ آلاف السنين. وفي مطلع القرن العشرين (1900م) أمضى عالم أمريكي متخصص في التاريخ الطبيعي فترة من الزمن معهم في شمال كندا، وراقب طريقة حفظهم للأسماك واللحوم وتجميدها، وذلك بتعريضها للرياح الشمالية الشديدة البرودة. وبعد أشهر، عندما قام هؤلاء الناس بتسخين هذه الأطعمة وطبخها عادت طرية وطازجة إلى درجة أثارت إعجاب العالم الأمريكي، فقرّر بعد عودته إلى أمريكا الإفادة من هذه التقنية البسيطة في حفظ الأطعمة، فقام بعملية التجميد السريع للمواد الغذائية، وبدأ بتسويقها. وبعد ذلك وجد مخترعون آخرون طريقة أخرى لإزالة أغلب الماء من الأغذية المجمدة. وسميت هذه التقنية بالتجميد الجاف، حيث تنتج بها مواد غذائية خفيفة الوزن لا تتلف عند حفظها في درجة الحرارة العادية للغرفة. المواد الغذائية المحفوظة بهذه الطريقة تستخدم اليوم في جميع أنواع الرحلات، بما فيها رحلات رواد الفضاء.

مشاريع الوحدة

ارجع إلى أي موقع إلكتروني للبحث عن فكرة أو موضوع يصلح لمشروع تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التاريخ** تَعرَّف التطور الزمني للاختراعات، ابتداءً من الساعات المائية التي صنعها العرب إلى اتصالات الراديو، وبدلات الفضاء والأدوات المستخدمة في توقع الطقس وغيرها. وعمل مخطط زمني لتطور الاختراعات.
- **المهن** البحث عن مهن مختلفة تتعلق بدراسة الطقس، ثم المقارنة بين خصائص كل مهنة وتاريخها.
- **التقنية** بحث وتصميمُ وبناء تلسكوب بسيط في أثناء دراسة دور التقنية في مساعدة العلماء على استكشاف الفضاء البعيد.

البحث عبر الشبكة الإلكترونية

خصائص الشمس ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن الخصائص الطبيعية للشمس والطاقة التي تنتجها. ثم ارسم مخططًا توضيحيًّا للشمس، مبينًا عليه الأجزاء المهمة.

12-39.indd 13 13/07/2019 1:25 PM

الفصل ٧

الغلاف الجوي المتحرك

الفكرة العامة

الغلاف الجوي في حركة دائمة تؤدّي إلى تغير مستمر في الطقس.

الدرس الأول

الغلاف الجوي والطقس

الفكرة الرئيسة يوفر الغلاف الجوي الغازات اللازمة للحياة، ويقي المخلوقات الحية أشعة الشمس الضارة. كما يوزع الحرارة والرطوبة حول الأرض، ويعكس الطقس الحالة السائدة للغلاف الجوي.

الدرس الثاني

الكتل والجبهات الهوائية

الفكرة الرئيسة يتغير الطقس سريعًا عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة منطقة ما.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

لماذا يبدو الجو عاصفًا؟

الأعاصير البحرية عواصف قوية تنشأ فوق المحيطات، ويمكن أن تُحدِث دمارًا كبيرًا عند وصولها إلى اليابسة. في يونيو ٢٠٠٧م انطلق إعصار «جونو» شرق بحر العرب ليضرب سلطنة عمان برياحه العاتية وأمطاره الغزيرة، محدثًا في مناطق عديدة منها خسائر ودمارًا كبيرًا.

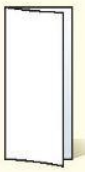
دفتر العلوم اكتب مقالة قصيرة لمجلة تحذر الناس فيها من خطر إعصار بحري قادم.

12-39.indd 14 13/07/2019 1:25 PM

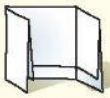
نشاطات تمهيدية

المطويات
منظمات الأفكار

الغلاف الجوي للأرض اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تريد معرفته، وما تعلمته عن الغلاف الجوي.



الخطوة ١ اطوِ ورقة بشكل طوليًا مراعيًا أن تكون حافتها الأمامية أقصر من الخلفية ٢٥ , ١ سم.



الخطوة ٢ اطوِ الورقة على استقامتها إلى ثلاثة أقسام.

الخطوة ٣ افتح الورقة، ثم قص الحافة المطوية للجزء العلوي من الورقة لعمل ثلاثة ألسنة، وضع عناوين لها، كما في الشكل.

اقرأ واكتب قبل قراءة الفصل، اكتب ما تعرفه حاليًا، وما تريد معرفته عن الغلاف الجوي تحت الألسنة. وخلال قراءتك الفصل اكتب ما تعلمته عنه.

تجربة استهلالية

كيف تؤثر درجة الحرارة في جزيئات الغاز؟

تؤثر درجة حرارة الهواء في حركة جزيئات الغاز. وفي هذه التجربة، ستقوم برفع درجة حرارة الهواء ثم خفضها، وملاحظة التغيرات التي تحدث نتيجة حركة جزيئات الهواء.

١. امسح بإصبعك فوهة قنينة بلاستيكية بمزيج من الماء والصابون حتى يتكون غشاء رقيق فوق فتحة القنينة.

٢. ضع القنينة في وعاء مملوء إلى منتصفه بالماء الساخن، ولاحظ ما يحدث لغشاء الصابون.

٣. انقل القنينة برفق إلى وعاء مملوء إلى منتصفه بماء بارد به ثلج، محافظًا على الغشاء الصابوني حتى لا يزول. لاحظ ما يحدث.

٤. **التفكير الناقد** صِف مشاهداتك في دفتر العلوم. وفي ضوء هذه المشاهدات، استنتج ما الذي أدى إلى تغير الغشاء الصابوني في كل حالة؟

دار التربية أون لاين Tarbia Online

12-39.indd 15 13/07/2019 1:25 PM

أتهيأ للقراءة

الاستدلال

١ أتعلّم عندما تقوم بعملية الاستدلال فأنت تتوصَّل إلى نتائج لم تُطرح صراحةً في النص، وهذا يعني أنك تقرأ بين السطور؛ فأنت تفسر الدلالات، وتبني على معرفتك السابقة. يعتمد الكُتّاب على قدرة القرّاء على الاستدلال؛ ولذلك فهم لا يكتبون جميع التفاصيل.

٢ أتدرّب اقرأ الفقرة الآتية وتنبَّهْ إلى الكلمات المظللة في أثناء قيامك بعملية الاستدلال، واستعن بجدول توجيه التفكير المرفق في التوصل إلى النتائج.

إن أشعة الشمس تسقط على الأرض بشكل عمودي في المنطقة الاستوائية، وتسقط مائلة في المناطق القطبية، **ممّا يؤدي إلى تسخين الأولى بدرجة أكبر من الثانية.** ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، **يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.**

النص	السؤال	الاستدلال
مما يؤدي إلى تسخين الأولى (المنطقة الاستوائية) بدرجة أكبر من الثانية	لماذا تسخن المنطقة الاستوائية بدرجة أكبر؟	معدل الإشعاع الشمسي على وحدة المساحة أعلى؛ مما يؤدي إلى زيادة التسخين.
يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو المناطق القطبية، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية	لماذا يتحرك الهواء بهذه الاتجاهات؟	يرتفع الهواء الساخن القليل الكثافة القادم من المناطق الاستوائية ليحل محله هواء بارد عالي الكثافة من المناطق القطبية.

٣ أطبّق تمرّن على مهارة الاستدلال وأنت تقرأ هذا الفصل؛ وذلك عن طريق تكوين الارتباطات بين الأفكار وطرح الأسئلة.

12-39.indd 16 13/07/2019 1:25 PM

إرشـــاد

يمكن القيام بالاستدلالات أحيانًا باستعمال مهارات قراءة أخرى، مثل مهارات طرح الأسئلة والتنبؤ.

توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. النيتروجين هو الغاز الأكثر توافرًا في الغلاف الجوي للأرض.	
	٢. يوجد أغلب أوزون الغلاف الجوي في طبقة التروبوسفير.	
	٣. توفر الشمس مصدر الطاقة اللازمة لدورة الماء في الطبيعة.	
	٤. عملية تصاعد الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد هي العملية المسماة التوصيل الحراري.	
	٥. يزداد ضغط الهواء في الغلاف الجوي كلما ازداد الارتفاع.	
	٦. لا تتأثر الرطوبة النسبية بتغير درجة حرارة الهواء.	
	٧. يمكن للكتلة الهوائية أن تكتسب خصائص المنطقة التي توجد فوقها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة إذا استمرت فيها وقتًا كافيًا.	
	٨. يرتفع الهواء ويبرد عندما يتدفق إلى مركز للضغط المنخفض.	

حلول الحلول أون لاين
h ulul online

12-39.indd 17 13/07/2019 1:25 PM

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الغلاف الجوي والطقس

في هذا الدرس

الأهداف

- توضح سبب وجود ضغط للهواء.
- تصف مكوّنات الغلاف الجوي.
- تصف كيف تسبب الطاقة دورة الماء في الطبيعة.
- تقارن بين طرق انتقال الطاقة على الأرض.
- تصف كيفية تشكُّل الأنواع المختلفة من الغيوم، وأنواع الهطول.
- توضح كيف تنشأ الرياح.

الأهمية

تسبب حركة الغلاف الجوي تغيُّر الطقس الذي يؤثر في حياتنا اليومية.

مراجعة المفردات

الهواء: خليط غازي يشكل الغلاف الجوي للأرض.

الغيوم: مناطق في الغلاف الجوي تحتوي على قطيرات ماء، أو بلورات جليد، يمكن رؤيتها.

المفردات الجديدة

- الغلاف الجوي
- الضباب
- الترُوبُوسفير
- دورة الماء
- الطقس
- الرطوبة
- درجة الندى
- الرطوبة النسبية
- الهطول

استقصاء الهواء من حولنا

الحياة على سطح الأرض غير ممكنة من دون الهواء. يقوم **الغلاف الجوي** – وهو طبقة الغازات المحيطة بالأرض – بتزويد الأرض بجميع الغازات اللازمة للحياة، إضافة إلى حماية المخلوقات الحية من التأثير الضارّ للأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية، وفي الوقت نفسه يقوم بامتصاص الحرارة وتوزيعها.

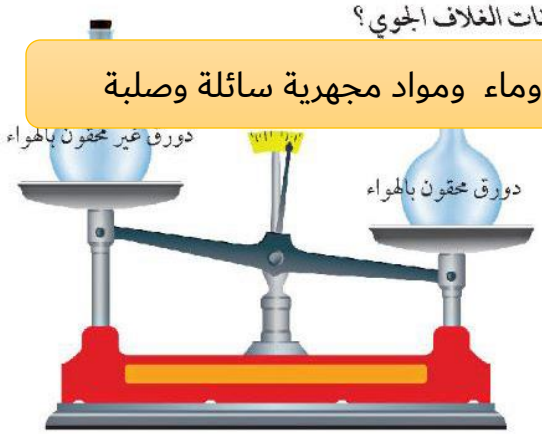
كان جاليليو جاليلي (١٥٦٤م – ١٦٤٢م) يرى أن الهواء أكثر من مجرد فراغ، بخلاف الاعتقاد الذي كان سائدًا في عصره. ولإثبات ذلك قاس كتلة دورق مغلق بإحكام، ثم حقن فيه كمية إضافية من الهواء، ثم قاس كتلته مرة أخرى. ويبين **الشكل ١** أن كتلة الدورق الذي حقن بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن. استنتج جاليليو من تجربته أن للهواء كتلة، لذا فهو يحتوي على مادة. أما اليوم فقد أصبح معروفًا للعلماء أن للهواء خصائص أخرى، منها أنه يخزن الحرارة ويُطْلقها، ويحمل البخار، ويولّد ضغطًا بسبب وزنه. وتسهم جميع هذه الخصائص – مع الطاقة القادمة من الشمس – في تكوين الطقس اليومي لمنطقة ما على الأرض.

مكوّنات الغلاف الجوي

ومما يعرفه العلماء أيضًا عن الغلاف الجوي أنه يتأثر بالجاذبية؛ لأنه يتكون من مادة، وله كتلة، وهذا يبقيه قريبًا من الأرض، ويمنعه من الانفلات. وتصعب ملاحظة الغلاف الجوي أو الإحساس به؛ لأنه يولد ضغطًا مساوٍ للضغط الداخلي في جسم الإنسان. ويُعادل وزنُ الغلاف الجوي وزنَ طبقة ماءٍ سُمكها ١٠ أمتار تغلف الأرض. ويعتقد العلماء أن الغلاف الجويَّ خليط من غازات وماء ودقائق مجهرية الحجم تتكوَّن من مواد صلبة وسائلة.

ماذا قرأت؟ ما مكوّنات الغلاف الجوي؟

خليط غازات وماء ومواد مجهرية سائلة وصلبة

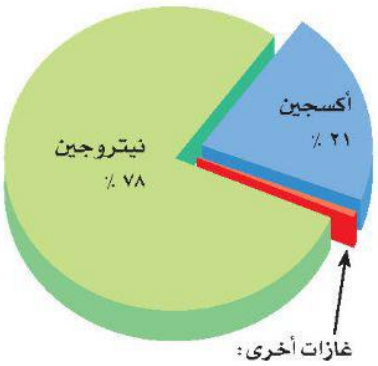


الشكل ١ كتلة الدورق المحقون بالهواء أكبر من كتلته قبل الحقن.

12-39.indd 18 13/07/2019 1:25 PM

الغازات يتكوّن الغلاف الجوي من عدة غازات، أهمها النيتروجين N_2 والأكسجين O_2 بنسبة ٩٩%؛ حيث يشكّل النيتروجين N_2 نحو ٧٨ %، ويشكل الأكسجين O_2 نحو ٢١ %، أما النسبة الضئيلة جدًّا المتبقية فتتكوّن من غازات مختلفة، كما يوضحها **الشكل ٢**. ومن بين هذه الغازات الضئيلة التركيز غازات تؤدي دورًا مهمًّا في الطقس. فبخار الماء الموجود بتركيز يتراوح بين ٠ – ٤ % هو المسؤول عن تكوّن الغيوم والأمطار. ويُعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 الغازَ الثاني من حيث الأهمية؛ إذ تحتاج إليه النباتات بشدة من أجل عملية البناء الضوئي وصنع الغذاء. كما يقوم غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 بامتصاص الحرارة، وبثها من جديد في اتجاه سطح الأرض. وهذه العملية مهمة جدًّا في المحافظة على دفء كوكب الأرض.

الهباء الجوّي يتكوّن **الهباء الجوي** من مواد صلبة، مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية. يدخل الغبار إلى الغلاف الجوي عن طريق الرياح التي تقوم بحمل دقائق التربة وبعثرتها، أو بفعل البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء. وتدخل الأملاح إلى الغلاف الجوي عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات. أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات. وتضيف بعض نشاطات الإنسان – ومنها حرق الوقود الأحفوري – الهباءَ الجوي إلى الغلاف الجوي. تعكس بعض دقائق الهباء الجوي – ومنها تلك التي تقذفها البراكين – الطاقةَ الشمسية، مما يؤثر في الطقس والمناخ الأرضي.



أرجون ٩٣ , ٠%، CO_2 ، ٠٣ , ٠%، بخار ماء ٠–٤ %، ومقادير قليلة جدًّا من النيون والهيليوم والميثان والكربتون والزينون والهيدروجين والأوزون.

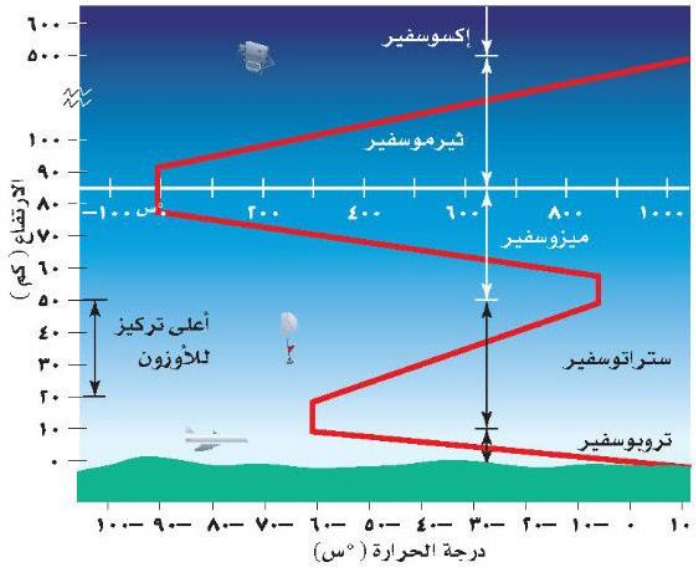
الشكل ٢ تختلف نسب الغازات في الغلاف الجوي قليلًا. فبخار الماء مثلاً تتراوح نسبته بين ٠ – ٤ %.

حدّد ماذا يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء؟

تقل نسب الغازات الأخرى

طبقات الغلاف الجوّي

يُقسم الغلاف الجوي إلى طبقات، كما هو موضح في **الشكل ٣**. ويعتمد تقسيم هذه الطبقات على تغير درجة الحرارة، مع اختلاف الارتفاعات، كما أنَّ لكل طبقة خصائص مميزة، تتضمّن الطبقات السفلى التروبوسفير والستراتوسفير، بينما تتضمن الطبقات العليا الميزوسفير والثيرموسفير والإكسوسفير.



الشكل ٣ مقياس درجة الحرارة باللون الأبيض يوضح درجات الحرارة في طبقة الثيرموسفير والإكسوسفير.

حلول
الطبعة الإلكترونية
hulul.online

12-39.indd 19 13/07/2019 1:25 PM

التروبوسفير (الطبقة المتقلّبة) إنّ طبقة التروبوسفير هي أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض. وتمتد إلى ارتفاع ١٠ كم، وهي تضم ثلاثة أرباع المادة الكلية الموجودة في الغلاف الجوي، وتحوي تقريبًا جميع الغيوم والتغيرات الطقسية. يمتصّ الغلاف الجوي بعض طاقة الشمس، ويعكس جزءًا منها إلى الفضاء، إلاّ أنّ ٥٠ % من الطاقة الشمسية يخترق طبقة التروبوسفير، فتصل إلى سطح الأرض، وتتسبب في تسخينه. يسخن الغلاف الجوي الملامس لسطح الأرض بالتوصيل، وهذا يعني أنَّ معظم حرارة الغلاف الجوي مصدرها سطح الأرض؛ لذا فإنَّ درجة حرارة التروبوسفير تكون غالبًا أعلى عند سطح الأرض، وتقل مع الارتفاع بمعدل ٦,٥ °س/ كم تقريبًا.

ماذا قرأت؟ ما أهم خصائص طبقة التروبوسفير؟

لأنها اقرب طبقات الغلاف الجوي لسطح الأرض أكثف الطبقات

من ارتفاع ١٠ كم ... هذه الطبقة معظم ... جية الصادرة من الشمس. ونتيجة لذلك تزداد درجة حرارة الستراتوسفير كلما ارتفعنا إلى أعلى. ولولا وجود هذه الطبقة الغنية بالأوزون لوصلت كميات كبيرة من الأشعة الضارة إلى الأرض، وسببت مشكلات صحية خطيرة للنباتات والحيوانات.

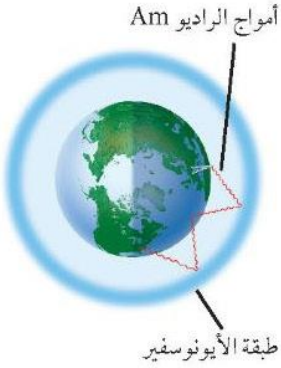
الطبقات العليا تقع طبقة الميزوسفير فوق طبقة الستراتوسفير، وتمتد من ارتفاع ٥٠ كم إلى ٨٥ كم فوق سطح الأرض، وتعتبر أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة لاحتوائها على كمية قليلة من الأوزون؛ تمكنها من امتصاص القليل جدًّا من الحرارة، لذا فهي أكثر طبقات الغلاف الجوي برودة.

تلي طبقةُ الميزوسفير طبقةَ الثيرموسفير، وتمتد من ارتفاع ٨٥ كم ـ ٥٠٠ كم فوق سطح الأرض. وترتفع درجة الحرارة في هذه الطبقة بشكل سريع لتصل إلى أكثر من ١٧٠٠ °س. وتقوم هذه الطبقة بتصفية أشعة الشمس من الأشعة السينية وأشعة جاما الضارة. ويسمى جزء من كل من طبقتي الثيرموسفير والميزوسفير، طبقةَ الأيونوسفير (الطبقة المتأينة)؛ لأنَّ ذراتها تكون مشحونة كهربائيًّا، أي في حالة أيونية، نتيجة كثافة تصادم أشعة الشمس بالذرات. ولهذه الطبقة أهمية كبرى؛ لأنها تقوم بعكس أمواج الراديو AM وإبقائها داخل الغلاف الجوي، انظر الشكل ٤.

أما الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي فتحتوي على القليل من الذرات، وتسمى الإكسوسفير. وتمتد هذه الطبقة من أعلى طبقة الثيرموسفير، إلى أن تتلاشى عند حدود الفضاء الخارجي. ولا يوجد فاصل واضح بين نهايتها وبين الفضاء.

الربط مع الصحة

طبقة الأوزون O_3 يغلف الأوزون الموجود في طبقة الستراتوسفير الأرض ويحميها من أشعة الشمس فوق البنفسجية. وقد اكتشف العلماء مؤخرًا أن طبقة الأوزون تتعرض للتدمير، مما يسمح لكميات متزايدة من الأشعة فوق البنفسجية بالوصول إلى الأرض. وتسبب هذه الإشعاعات سرطانات الجلد، كما تؤثر في البصر. ترى، ما الذي يمكن أن تفعله حتى تقي جلدك وبصرك عندما تكون في خارج المنزل؟



الشكل ٤ تعكس طبقة الأيونوسفير أمواج الراديو.

12-39.indd 20 14/07/2019 8:46 AM

مياه الأرض

تسمى الأرض عادة الكوكب المائي؛ لأن الماء يغطي ٧٠ % من سطحها، ويوجد في الحالات الفيزيائية الثلاث: الصلبة والسائلة والغازية، لذا فقد يخزن في اليابسة والمحيط والغلاف الجوي. ويوضح **الجدول ١** نسب وجود الماء في حالاته الثلاث: في الحالة الصلبة على شكل ثلج، أو جليد في الغطاء الجليدي، وفي الحالة السائلة في المحيطات والبحيرات والأنهار، وفي الحالة الغازية على شكل بخار ماء في الغلاف الجوي. وللماء أهمية عظيمة للمخلوقات الحية؛ كما قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ [الأنبياء: ٣٠].

دورة الماء تتحرك مياه الأرض باستمرار في دورة لا تتوقف تسمى **دورة الماء** (انظر **الشكل ٥**). وتعد الشمس مصدر الطاقة الرئيس لهذه الدورة. تمتص المياهُ الموجودة في المحيطات والأنهار والبحيرات الطاقةَ الشمسية، وتخزنها في صورة حرارة. وعندما تصل الطاقة المختزنة في الماء إلى درجة كافية يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، ويطلق على هذه العملية اسم التبخر. يدخل بعدها بخار الماء إلى الغلاف الجوي.

يدخل الماء إلى الغلاف الجوي أيضًا عن طريق النباتات في أثناء عملية النتح. وعندما يصعد بخار الماء إلى أعلى يبرد وتتباطأ حركة جزيئاته، إلى أن يعود إلى الحالة السائلة، وهذا ما يُسمى بالتكثف. ثم تتحد قطيرات الماء المتكاثفة معًا لتكوّن الغيوم. ومع اتحاد المزيد من القطيرات معًا يصبح وزنها أكبر مما يستطيع الهواء حمله، فتسقط على شكل هطول. ومرة أخرى يتبخّر جزء من هذه المياه، وهكذا تستمر دورة الماء.

ماذا قرأت؟ فيم يختلف التبخر عن التكثف؟

التبخر: تحول الماء من سائل لبخار الماء

التكاثف : تحول بخار الماء إلى الماء السائل

الذي يتابع بيانات الطقس باستمرار لتوقع الحالة الجوية (عالم الأرصاد الجوية).

درجة الحرارة الشمس تكاد تكون مصدرًا لجميع أشكال الطاقة الموجودة على كوكبنا. وعندما تصل أشعتها إلى الأرض فإن الغازات تمتص الطاقة. إنّ جزيئات الغاز في حالة حر... متباعدًا بعضها عن... الهواء. وتقاس درجة الحرارة بجهاز خاص يسمى مقياس الحرارة (الترمومتر).

بسبب تكثف بخار الماء الموجود في الهواء

وعادة ما يكون تدريجه بالسلسيوس (°س) أو الفهرنهايت (°ف).

وتقع مدينة «نيوم NEOM» في شمال غرب المملكة بمحاذاة البحر الأحمر؛ ونظرًا لموقعها فإن درجة حرارتها تنخفض بمعدل ١٠ ° مئوية تقريبًا عن المناطق المحيطة في دول الخليج العربي.

المصدر: كتيب «مشروع نيوم»، ص٥.

جدول ١ توزع مياه الأرض

المكان	نسبة الماء %
المحيطات	٩٧,٢
الغطاء الجليدي والجليديات	٢,٠٥
المياه الجوفية	٠,٦٢
الأنهار والبحيرات	٠,٠٠٩
الغلاف الجوي	٠,٠٠١
الإجمالي مقربًا	١٠٠,٠٠

تجربة

ملاحظة التكثف والتبخر

الخطوات

١. املأ كأسًا زجاجيًّا بالماء المثلج، وتأكد من جفاف السطح الخارجي للزجاج.

٢. راقب الكأس الزجاجية المملوءة مدة عشر دقائق، ولاحظ ما يحدث على السطح الخارجي للزجاج.

٣. اسكب ٥٠٠ مل من الماء في حوض واسع.

٤. اترك الحوض بضعة أيام، واستخدم مسطرة لقياس ارتفاع الماء كل يوم، ثم سجل بياناتك.

التحليل

١. استنتج سبب تشكل قطرات الماء على السطح الخارجي للزجاج.

٢. استنتج أين ذهب الماء المفقود من الحوض؟

يتبخر

في المنزل

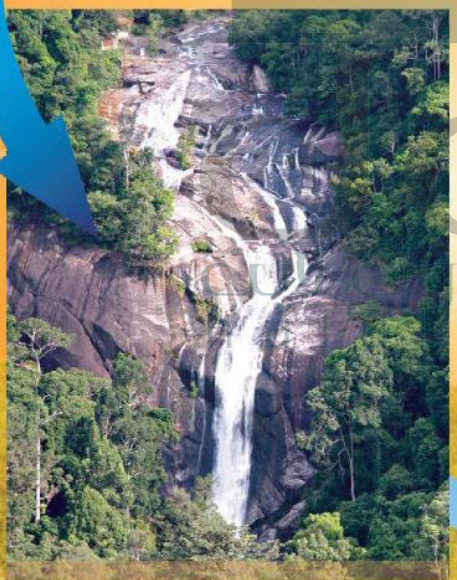
12-39.indd 21 13/07/2019 1:25 PM

دورة الماء في الطبيعة

الشكل ٥ يوضح الرسم التخطيطي دورة الماء التي تستمد طاقتها من الشمس. حيث تتحرك المياه باستمرار بين المحيطات واليابسة والغلاف الجوي من خلال عمليات التبخر والنتح والتكثف والهطول.

▲ تتحد قطيرات الماء داخل الغيمة بعضها مع بعض، وتكوّن قطرات أكبر. وعندما يصبح وزنها كبيرًا تسقط على هيئة أمطار أو ثلوج، أو شكل آخر من أشكال الهطول.

▲ يبرد بخار الماء عند صعوده إلى أعلى، ويتكثف مرة أخرى متحولاً إلى ماء. تتكوّن الغيوم من ملايين قطيرات الماء الصغيرة.



▲ يجري الماء على السطح على هيئة جداول وأنهار، ويصل إلى البحيرات والمحيطات. وتمتص النباتات بعض هذا الماء.

▲ يتبخر الماء من المحيطات والبحيرات والأنهار. كما تطلق النباتات بخار الماء عن طريق النتح.

تسعى الدولة الى زيادة الوعي حول أهمية ترشيد استهلاك المياه، وإيجاد حلول للتحديات التي تواجهها بلادنا، والسعي للمحافظة على ثرواتنا الطبيعية الثمينة.

12-39.indd 22 14/07/2019 8:46 AM

نقل الطاقة تسخن طاقة الشمس سطح الأرض، فتقوم جزيئات الهواء المتحركة بسرعة عالية بنقل الطاقة إلى الجزيئات البطيئة الحركة عندما تصطدم بها، وتسمى عملية نقل الطاقة نتيجة الاصطدام (التوصيل) ومن خلال عملية التوصيل تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى الهواء الملامس له فتقل كثافته ويرتفع للأعلى فيبرد بالتدريج إلى أن تزداد كثافته فينزل إلى أسفل، وتسمى عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد (الحمل)، وهي الطريقة الرئيسة التي تنتقل بها الحرارة في الغلاف الجوي، (انظر الشكل٦).

الشكل٦ تسخّن طاقة الشمس سطح الأرض. تنتقل الطاقة الحرارية على الأرض بعمليتي التوصيل والحمل.

الربط مع الفيزياء

الضغط الجوي تعلمت من قبل أن للهواء وزنًا بسبب جذب الأرض له؛ لذا فإن وزن الهواء يولّد ضغطًا. ويتناقص ضغط الهواء كلما ارتفعنا في الغلاف الجوي؛ بسبب تناقص وزن الهواء الذي يعلونا. وهناك علاقة بين الضغط الجوي ودرجة الحرارة؛ فعند تسخين الهواء تتحرّك جزيئاته بسرعة ويتمدّد، فيؤدّي ذلك إلى تناقص كثافته؛ لذلك يصعد إلى أعلى. ويولّد الهواء الأقل كثافةً ضغطًا أقل على ما تحته فتصبح المنطقة ذات ضغط منخفض. وفي المقابل، فإن الهواء البارد يكون أكبر كثافة، وينزل إلى أسفل مولّدًا ضغطًا مرتفعًا في المنطقة. لذلك يختلف الضغط الجوي على سطح الأرض.

تجربة عملية قياس الضغط الجوي

أرجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

الرطوبة الماء. الشكل درجة ال بخار الما الهواء الساخن أكبر من كمية بخار الماء التي يمكن أن يحملها الهواء البارد.

عند 30° س : كمية بخار الماء هو 32 جم / م^3

عند 10° س كميةبخار الماء هو 8 جم / م^3

وعندما تصل كمية بخار الماء إلى الحد الأقصى الذي يستطيع الهواء حمله يصبح الهواء مشبعًا، وتبدأ عملية التكثّف. وتسمى درجة الحرارة التي يصل عندها الهواء إلى حالة الإشباع **درجة الندى**.

الشكل٧ يوضح الشكل تأثير درجة الحرارة في كمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها. حدّد مقدار بخار الماء الذي يستطيع الهواء حمله، إذا كانت درجة حرارته ٣٠°س، و١٠°س، على التوالي.

12-39.indd 23 14/07/2019 3:27 PM

الرطوبة النسبية عندما تبرد كتلة من الهواء فإنَّ مقدار بخار الماء الموجود فيها لا يتغير إلا إذا تم تكثيفه. لكن كمية البخار التي يمكن إضافتها إليه تقل. وتعرّف **الرطوبة النسبية** بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء، مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة.

ومع انخفاض درجة الحرارة تزداد الرطوبة النسبية للهواء، إذا لم تتغير كمية بخار الماء الموجودة فيه. وعندما يحتوي الهواء على الحد الأقصى الذي يستطيع حمله من بخار الماء عند درجة حرارة محددة، تكون رطوبته النسبية = ١٠٠ %.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالرطوبة النسبية؟

كمية بخار الماء الموجودة في الهواء مقارنة بكمية بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة

الغي

تعد الغ

عندما ي

وإذا لم تكن درجة الحرارة منخفضة بما فيه الكفاية تكون الغيوم مكوّنة من قطرات ماء صغيرة. أما إذا كانت درجة الحرارة منخفضة جدًّا فإن الغيوم تتكوّن من بلورات ثلجية. وتُصنّف الغيوم عادة اعتمادًا على الارتفاع الذي تبدأ عنده التشكل. والتصنيف الأكثر شيوعًا هو الذي يقسمها إلى غيوم منخفضة، ومتوسطة، ومرتفعة، كما هو موضح في الشكل ٨.

الغيوم المنخفضة تتكوّن على ارتفاع ٢٠٠٠م أو أقل من سطح الأرض. ومن أمثلتها الغيوم الركامية؛ وهي غيوم سميكة تتشكّل عندما ترتفع تيارات هوائية رطبة إلى أعلى. وتدلّ الغيوم الركامية أحيانًا على طقس معتدل. ولكن عندما يزداد سُمكها تُنتج أمطارًا غزيرة يصاحبها برق ورعد. ومن الغيوم المنخفضة أيضًا الغيوم الطبقية؛ وتكون على هيئة طبقات باهتة رمادية تغطي السماء. ومنها أيضًا الغيوم الطبقية الركامية. ويعدّ الضباب الذي نشاهده في أيام الشتاء الباردة مثالاً آخر على الغيوم المنخفضة.

الغيوم المتوسطة تكون على ارتفاعات تتراوح بين ٢٠٠٠م – ٨٠٠٠م، وتتكون من خليط من ماء سائل وبلورات جليدية، وقد تسبب أمطارًا خفيفة. ومن أمثلتها: الغيوم الركامية المتوسطة، والغيوم الطبقية المتوسطة.

الغيوم المرتفعة تتكوّن من بلورات جليدية بسبب وجودها على ارتفاعات كبيرة. ومن أمثلتها: الغيوم الريشية، والغيوم الريشية الركامية، والغيوم الريشية الطبقية. ومن الغيوم نوع آخر يمتدّ عموديًّا على جميع الارتفاعات، ويسمى غيوم المزن الركامية، وتسبب أمطارًا غزيرة وزخّات من الثلج، وقد تولّد عواصف رعدية. قال تعالى.

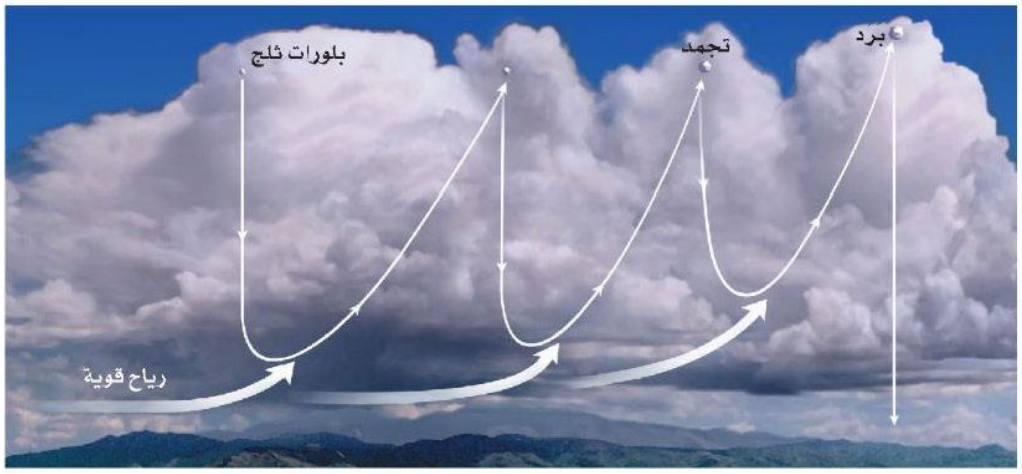
﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾﴾ [النور: ٤٣].

الربط مع علم الأحياء

مقاييس الحرارة الطبيعية يرتفع صوت صرصور الليل وتزداد سرعة اهتزاز الجرس في ذيل أفعى الجرس عندما تدفأ أجسامها. كيف يمكن استخدام الحيوانات مقاييس لدرجة الحرارة؟

الشكل ٨ تصنّف الغيوم اعتمادًا على ارتفاعها عن سطح الأرض. وتستعمل أنواع الغيوم في توقع الطقس.

12-39.indd 24 13/07/2019 1:25 PM



الشكل ٩ يتشكل البَرَد في غيوم المزن الركامية، ومعظم حباته يبلغ حجمها حجم حبة البازلاء، وقد يبلغ حجم بعضها حجمَ كرة صغيرة.

وضح ماذا تستدل عن قوة الرياح في الغيمة من آلية تكوّن البَرَد؟

الهطول

يحدث **الهطول** عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة لدرجة لا تستطيع الغيوم حملها. ويكون الهطول عادة على شكل أمطار، أو أمطار متجمدة، أو ثلج، أو بَرَد. ويعتمد نوع الهطول المتساقط في منطقة ما على درجة حرارة الغلاف الجوي. فينزل المطر مثلًا عندما تكون درجة حرارة الهواء أعلى من درجة التجمد. أما إذا كانت درجة حرارة الهواء العلوي أكبر من درجة التجمد بينما درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض أقل من درجة حرارة التجمد، فربما يتكون مطر متجمد. يتكون البَرَد في غيوم المزن الركامية التي يصاحبها غالبًا عواصف رعدية. حيث تعمل الرياح القوية على نقل بلورات الثلج المتكونة في الغيمة إلى أعلى الغيمة وإلى أسفلها؛ كما هو موضح في الشكل ٩. فحينما تهبط البلورات الثلجية إلى أسفل تلتصق بها قطرات من الماء، وحينما تصعد إلى أعلى تتجمد تلك القطرات، وتستمر حبات البرد بالنمو بهذه الطريقة صعودًا وهبوطًا حتى تصبح كرات ثلجية ثقيلة جدًّا بحيث لا تستطيع الرياح حملها، فتسقط على سطح الأرض. قال تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍۭ بِهِۦ لَقَٰدِرُونَ ﴿١٨﴾﴾ [المؤمنون: ١٨].

الرياح

عرفتَ من قبل أنَّ الضغط الجوي يعتمد على درجة الحرارة. فعندما يتعرض الهواء للتسخين تتسارع حركة جزيئاته، فتتباعد، وتقل كثافة الهواء عندها، ويرتفع إلى أعلى، فتتكون مناطق ذات ضغط جوي منخفض. أما عندما يبرد الهواء فإن جزيئاته تتحرك ببطء شديد، ويقترب بعضها من بعض، فتزداد كثافته، وينزل إلى أسفل مكونًا مناطق ذات ضغط جوي مرتفع. ويتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وبسبب العلاقة المباشرة بين الضغط ودرجة الحرارة فإنه يمكن القول إن الرياح عبارة عن هواء يتحرك من منطقة إلى أخرى تختلف عنها في الضغط ودرجة الحرارة. وكلما كان الفرق في الضغط والحرارة بين منطقتين أكبر زادت سرعة الرياح وقوتها. وتقاس سرعة الرياح بجهاز يسمى أنيمومتر، حيث تقاس سرعة دوران أكواب فيه، تلتقط الرياح.

قوة الرياح كبيرة

الرياح الموسمية تُعرّف الرياح الموسمية بأنها تغير في اتجاه الرياح خلال فصول محددة. وتعد الهند من الدول التي تتأثر بالرياح الموسمية كثيرًا. ويتشكل خلال شهري يونيو ويوليو ضغط منخفض فوق مناطق اليابسة في الهند. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح رطبة قادمة من المحيط. تسبب هذه الرياح هطول أمطار غزيرة مهمة للزراعة في الهند. وخلال فصل الشتاء تتكون فوق اليابسة مناطق ذات ضغط مرتفع. ويؤدي ذلك إلى هبوب رياح جافة من اليابسة على المحيط. كما تتأثر مرتفعات شبه الجزيرة العربية ومنها مرتفعات عسير في المملكة العربية السعودية وجبال ظفار في سلطنة عمان ومرتفعات اليمن بالرياح الموسمية في فصل الصيف.

تجربة عملية الأشعة الشمسية ودرجة الحرارة

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

12-39.indd 25 14/07/2019 3:27 PM

سرعة الرياح

تطبيق الرياضيات

سرعة الرياح يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.
تحركت الرياح التي تشكلت نتيجة اختلاف الضغط مسافة ١٤ كم خلال ساعتين. ما سرعتها؟

الحلّ

١ المعطيات: المسافة (ف) = ١٤ كم
الزمن (ز) = ٢ ساعة

٢ المطلوب: السرعة (ع)

٣ طريقة الحل: $ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٤ \text{ كم}}{٢ \text{ ساعة}} = ٧ \text{ كم / ساعة}$

٤ التحقق من الحل: اضرب الإجابة التي حصلت عليها في الزمن. هل حصلت على القيمة نفسها للمسافة التي استخدمتها؟

مسائل تدريبية

١. يتحرك الهواء من المناطق الباردة إلى المناطق الحارة. فإذا تحركت الرياح التي تشكلت، مسافة ٢٠ كم في ساعتين. فما سرعتها؟

٢. تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، فإذا قطعت مسافة ٦٩ كم في ٣ ساعات. فما سرعتها؟

ج1: المسافة (ف) = 20 كم – الزمن (ز) = 2 ساعة

ع = ف / ز = 20 / 2 = 10 كم /ساعة

ج2: المسافة (ف) = 69 كم – الزمن (ز) = 3 ساعة

ع = ف / ز = 69 /32 = 23 كم /ساعة

الحلول أون لاين
hulul online

ونتيجة لهذا التوزع غير المنتظم للحرارة، يتحرك الهواء الساخن من المناطق الاستوائية نحو القطبين، ويتحرك الهواء البارد من المناطق القطبية نحو المناطق الاستوائية.

ونتيجة لدوران الأرض حول نفسها ينحرف الهواء المتحرك نحو اليمين في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ونحو اليسار في نصفها الجنوبي. وتسمى هذه الظاهرة أثر قوة كوريولوس.

ماذا قرأت؟ ما أثر قوة كوريولوس؟

تنحرف الرياح نحو اليمين في نصف الكرة الشمالي
وتنحرف نحو اليسار في نصف الكرة الجنوبي

الشكل ١٠ تكون زاوية سقوط أشعة الشمس كبيرة عند خط الاستواء، وصغيرة عند القطبين.

12-
13/07/2019 1:25 PM

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

استقصاء الهواء من حولنا

- للهواء ضغط.

مكونات الغلاف الجوي

- يتكون الغلاف الجوي من النيتروجين N_2 والأكسجين O_2، وغازات أخرى بنسب ضئيلة مثل بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون CO_2.

طبقات الغلاف الجوي

- الغلاف الجوي مقسم إلى طبقات بناء على اختلاف درجات الحرارة.

مياه الأرض

- تتحرك مياه الأرض في دورة لا تتوقف تسمى دورة الماء.

طقس الأرض

- يصف الطقس حالة الغلاف الجوي السائدة.

الغيوم

- تصنف الغيوم بحسب الارتفاع الذي تتكون عنده.

الهطول

- أنواع الهطول: المطر، والمطر المتجمد، والثلج، والبرد.

الرياح

- يتحرك الهواء على شكل رياح بفعل اختلاف الضغط على الأرض.

اختبر نفسك

١. **وضح** ما سبب وجود ضغط للهواء؟ **لأن للهواء وزن**

٢. **حدد** ثلاثة أنواع من المواد الصلبة موجودة في الغلاف الجوي. **غبار، حبوب لقاح، ملح**

٣. **سمّ** طبقات الغلاف الجوي الخمس، بدءًا من سطح الأرض. **التروبوسفير، الستراتوسفير، الميزوسفير، الثيرموسفير، الإكسوسفير**

٤. **صف** العمليات الأربع المهمة التي تعد جزءًا من دورة الماء. **النتح ، التبخر ، التكاثف، الهطول**

٥. **صف** كيف يتم تسخين الأرض، وكيف يؤثر ذلك في التروبوسفير؟

٦. **صف** ما يحدث عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى ويبرد حتى يصل إلى درجة الندى.

٧. **وضح** العلاقة بين الحرارة والضغط الجوي.

٨. **التفكير الناقد**

– قد نجد جبلًا عاليًا مغطًّى بالثلوج في المنطقة الاستوائية. لماذا؟

– لماذا لا يحدث الهطول من جميع أنواع الغيوم؟

تطبيق المهارات

٩. **قارن** بين عمليتي التوصيل والحمل.

الحلول أون لين
hulul.online

الحلول في الصفحة التالية

12-39.indd 27 13/07/2019 1:25 PM

الصفحة 27:

ج5: تخترق 50% من الطاقة الشمسية طبقة التروبوسفير وتصل إلى سطح الأرض فتسخن سطح الأرض ثم تنتقل الحرارة من سطح الأرض إلى طبقة التروبوسفير بالتوصيل

ج6: عندما يرتفع بخار الماء إلى أعلى فإنه يتكاثف ويكون قطرات الماء السائلة

ج7: عند زيادة درجة الحرارة تزداد حركة جزيئات الهواء فتبتعد عن بعضها البعض ويقل ضغط الهواء أما عند انخفاض درجات الحرارة تقل حركة الجزيئات وتقترب من بعضها فيزداد ضغط الهواء

ج8: أ - لأن تنخفض درجة الحرارة في طبقة التروبوسفير مع ازدياد الارتفاع فإذا انخفضت درجة الحرارة لدرجة كافية على قمة الجبل تتراكم الثلوج

ب - لأنه لا يحدث الهطول إلا عندما تصبح قطرات الماء أو بلورات الثلج كبيرة بحيث لا تستطيع الغيوم حملها

تطبيق المهارات:

عملية التوصيل: هي عملية نقل الطاقة نتيجة لاصطدام الجزيئات المتحركة بسرعة بالجزيئات البطيئة

عملية الحمل: هي عملية صعود الهواء الساخن وهبوط الهواء البارد

الحلول اون لاين
hulul.online

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الكتل والجبهات الهوائية

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** طرائق تشكُّلِ كل من الكتل الهوائية والجبهات الهوائية.
- **تناقش** أسباب الأحوال الجوية القاسية.
- **توضح** كيف تستخدم التقنية لمراقبة الطقس وتوقعه.

الأهمية

إن فهمنا لتغيرات الطقس يساعدنا على التخطيط لنشاطاتنا اليومية بشكل أفضل.

مراجعة المفردات

العاصفة الرعدية: عواصف تنتج عن غيوم ركامية يحدث فيها برق ورعد.

المفردات الجديدة

- الكتل الهوائية
- الأعاصير القمعية
- الجبهة الهوائية
- الأعاصير البحرية

الكتل الهوائية

قد يتغير الطقس بشكل سريع. فيكون مشمسًا وهادئًا في الصباح، ثم يتحول إلى عاصف في المساء. يتغير الطقس عندما تدخل كتلة هوائية مختلفة إلى المنطقة. وتُعرَّف **الكتلة الهوائية** بأنها كمية ضخمة من الهواء تتشكَّل عادة فوق مناطق محددة من سطح الأرض.

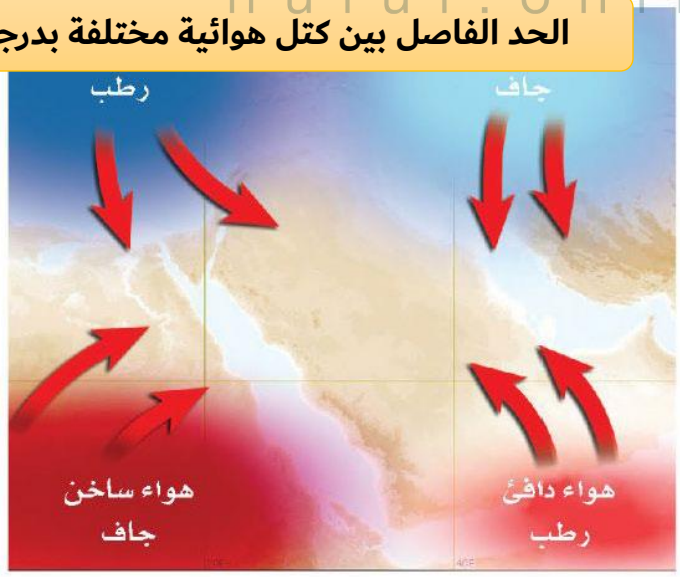
أنواع الكتل الهوائية تكتسب الكتلة الهوائية التي تبقى فوق منطقة عدة أيام خصائصَ هذه المنطقة. فإذا بقيت كتلة هوائية مثلًا فوق منطقة استوائية فإنها تصبح حارة ورطبة. ويوضح الشكل ١١ مواقع الكتل الهوائية الرئيسة التي تؤثر في الطقس في منطقة الشرق الأوسط.

الجبهات الهوائية

عندما تلتقي كتل هوائية مختلفة في درجة حرارتها تتكون عند الحد الفاصل بينها **جبهة هوائية**. لا يختلط الهواء على طول منطقة الجبهة الهوائية، ويعود السبب إلى أن الهواء البارد الأكثر كثافة ينتقل إلى أسفل الهواء الدافئ الأقل كثافة، ويدفعه ليرتفع إلى أعلى، فتتكون الرياح. وهناك أنواع من الجبهات الهوائية، نتحدث باختصار عن أهمّها.

ماذا قرأت؟ ما الجبهة الهوائية؟

الحد الفاصل بين كتل هوائية مختلفة بدرجة الحرارة



الشكل ١١ تؤثر أربع كتل هوائية رئيسة في الجزيرة العربية.
استنتج خصائص الكتلة الهوائية التي تشكلت غرب البحر الأحمر.

hulul online الحلول اون لاين

12-39.indd 28 13/07/2019 1:25 PM

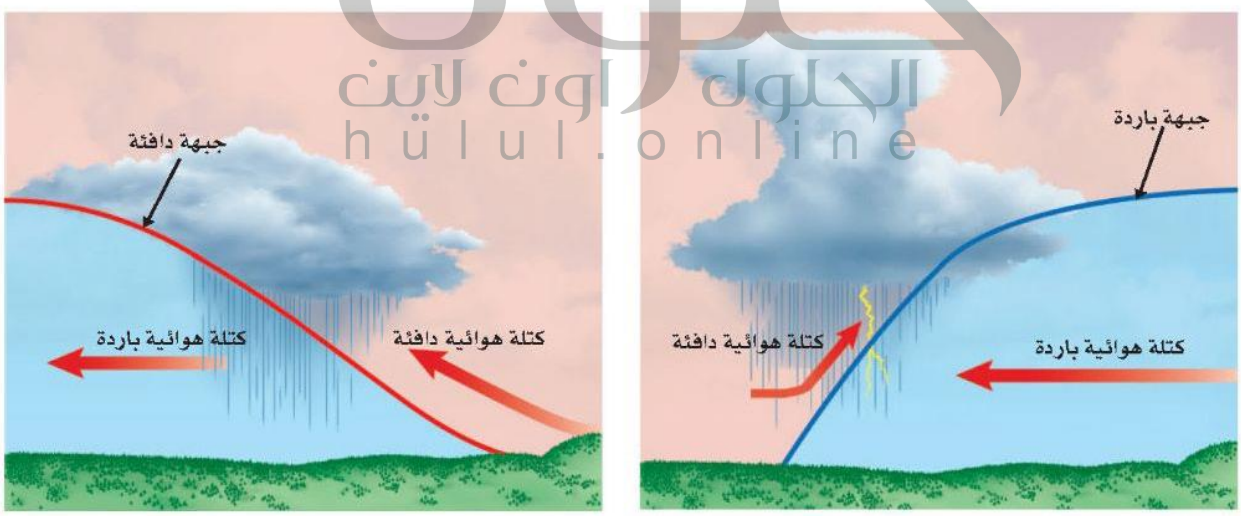
الجبهات الباردة عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة تُرغَم الأخيرة على الارتفاع إلى أعلى. ويسمى الحد الفاصل بين الكتلتين جبهة باردة (انظر الشكل ١٢-أ). ومع ارتفاع الهواء الدافئ الرطب فإنه يبرد فيتكثّف بخار الماء الموجود فيه وتسقط الأمطار. وقد يصاحب الجبهات الباردة عواصف شديدة وغيوم ركامية مع انخفاض في درجات الحرارة.

الجبهات الدافئة عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة، تتكوّن جبهة دافئة. (انظر الشكل ١٢-ب) وتتجه الكتلة الدافئة الأقل كثافة إلى أعلى منزلقة فوق الكتلة الباردة. ومع ارتفاع الكتلة الدافئة إلى أعلى فإنها تبرد، ويتكثّف بخار الماء فيها، وتسقط الأمطار. ويصاحب الجبهات الدافئة غيوم ريشية عالية وتنخفض الغيوم تدريجيًّا كلما اقتربت من الجبهة قال الله تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَيَبْسُطُهُۥ فِى ٱلسَّمَآءِ كَيْفَ يَشَآءُ وَيَجْعَلُهُۥ كِسَفًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ ۖ فَإِذَآ أَصَابَ بِهِۦ مَن يَشَآءُ مِنْ عِبَادِهِۦٓ إِذَا هُمْ يَسْتَبْشِرُونَ ﴿٤٨﴾ ﴾ [الروم: ٤٨].

الجبهات الثابتة (الرابضة) تتكون الجبهات الثابتة (انظر الشكل ١٣)، عندما تلتقي كتلة هوائية دافئة مع أخرى باردة، دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى. ويمكن أن يبقى هذا النوع من الجبهات في المكان نفسه عدة أيام.

وفي هذه الحالة، تتشكّل الغيوم، وتهطل الأمطار على طول الجبهة، وفي بعض الأحيان يكون الهطول غزيرًا بسبب بطء حركة الجبهة.

الشكل ١٢ تؤدي الجبهات الباردة والدافئة إلى حدوث تغيرات في الطقس.

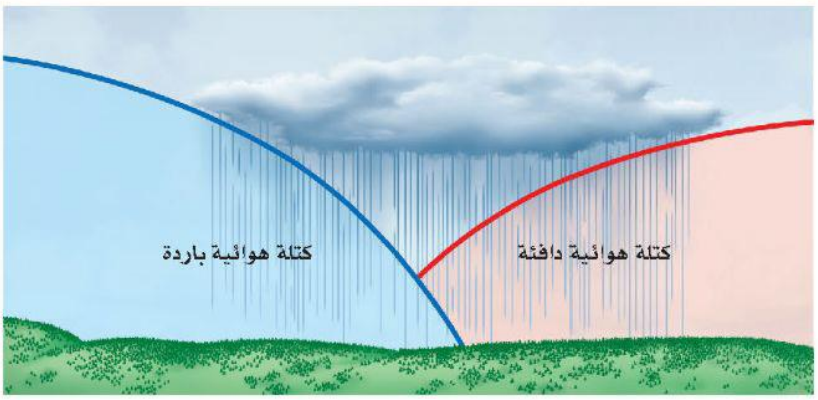


أ - غالبًا ما يؤدي تكوُّن الجبهة الباردة إلى تكوّن عواصف لفترة قصيرة وهطول أمطار غزيرة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وتقل درجة الحرارة.

ب - يؤدي تكوُّن الجبهة الدافئة عادة إلى هطول أمطار منتظمة، تدوم فترة طويلة فوق منطقة واسعة. وبعد مرور الجبهة يتغير اتجاه الريح، وتصفو السماء، وترتفع درجة الحرارة.

الحلول أون لاين
hulul.online

12-39.indd 29 13/07/2019 1:25 PM



الشكل ١٣ قد تسبب الجبهة الثابتة هطولًا مطريًّا مستمرًّا ثابت الشدة، يدوم عدة أيام فوق منطقة محددة.

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

تتكون المرتفعات الجوية (H) والمنخفضات الجوية (L) في مراكز الضغطين: المرتفع والمنخفض. ففي مراكز الضغط المرتفع تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أعلى من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكل تيارات هوائية هابطة، وعندما تصل إلى سطح الأرض تنتشر مبتعدة عن مركز الضغط. وتدور هذه التيارات في اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، مما يؤدي إلى سخونة الهواء وجفافه؛ بسبب عدم زيادة رطوبته وتكثُّف بخار الماء فيه، ويكون الجوّ في تلك المناطق صافيًا مشمسًا.

وفي مراكز الضغط المنخفض تتميَّز تلك المناطق بضغط جوي أخفض من المناطق المجاورة لها؛ فتتشكّل تيارات هوائية صاعدة إلى أعلى، مما يؤدي إلى برودة الهواء ووصوله إلى درجة الندى، فيتكثَّف وتهطل الأمطار. وتدور هذه التيارات نحو مركز الضغط في عكس اتجاه عقارب الساعة في المناطق الواقعة في النصف الشمالي من الأرض؛ بسبب تأثير قوة كوريولوس، ويكون الجو في تلك المناطق غائمًا ماطرًا.

الأحوال الجوية القاسية

تؤدي الأحوال الجوية القاسية إلى حدوث رياح قوية وأمطار غزيرة، مع إمكانية إصابة البشر وتدمير المنشآت. ولكي تعرف كيف يمكنك الاستعداد لمواجهة هذه الأ[illegible]

كبير الحجم تنشأ عنه أضرار أو مخاطر.

تجربة

تكوين مركز ضغط منخفض

الخطوات

١. ثبت شمعة صغيرة في وسط صحن.

٢. املأ كأسًا زجاجية طويلة بالماء إلى منتصفها، وصب الماء في الصحن وأضف له ملون طعام.

٣. أشعل الشمعة، واقلب الكأس الزجاجية الطويلة فوق الشمعة في الماء، واجعل بين الصحن والكأس قطعة نقدية صغيرة.

٤. اكتب وصفًا قصيرًا لما يحدث لمستوى الماء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة.

التحليل

١. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما اشتعلت الشمعة.

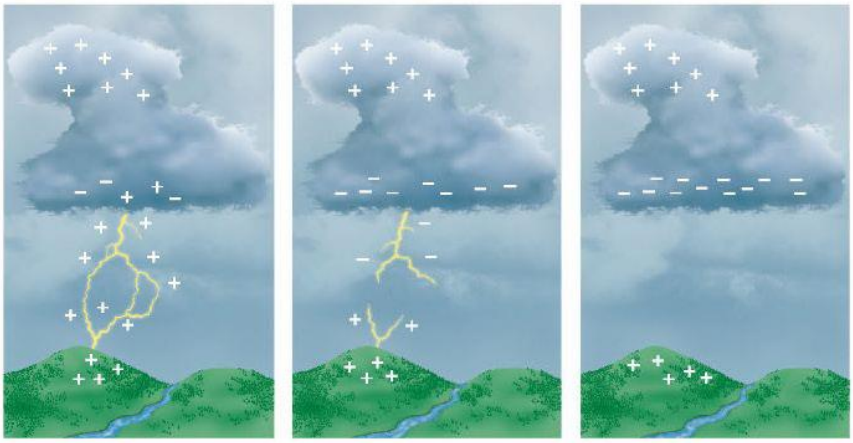
٢. استنتج ما حدث للهواء داخل الكأس عندما انطفأت الشمعة، ولماذا ارتفع الماء في الكأس عند انطفائها؟

ج1: عندما يسخن الهواء في الكأس تزداد سرعة جزيئاته فيزداد الضغط داخل الكأس يندفع الماء للاسفل فيخرج .

ج2: عندما يبرد الهواء تبطئ حركة جزيئاته فيقل ضغط الهواء داخل الكأس فيدفع الضغط المرتفع في الخارج الماء داخل الكأس

الحلول
hulul.online

12-39.indd 30 13/07/2019 1:25 PM



الشكل ١٤ في أثناء حدوث عاصفة رعدية، يحمل أسفل الغيوم شحنات سالبة. أما الأرض فذات شحنة موجبة. تندفع الشحنات السالبة نحو الأرض، وفي الوقت نفسه تندفع الشحنات الموجبة من الأرض إلى أعلى.

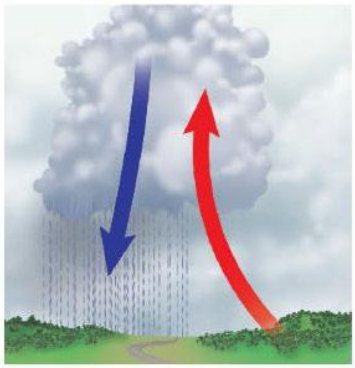
ويتكون البرق والرعد أيضًا في غيوم المُزن الركامية؛ فعندما يرتفع الهواء بسرعة إلى أعلى تتكوَّن الشحنات الكهربائية. ويتكون البرق نتيجة التدفق السريع للطاقة الكهربائية بين المناطق المختلفة الشحنة (بين الوجه السفلي للغيوم ذي الشحنة السالبة، وسطح الأرض ذي الشحنة الموجبة) (انظر الشكل ١٤). وقد تكون درجة حرارة البرق أعلى خمس مرات من درجة حرارة سطح الشمس، مما يؤدي إلى تسخين سريع للهواء الملامس له. يتمدد الهواء نتيجة ارتفاع الحرارة الكبير والمفاجئ، بسرعة أكبر من سرعة الصوت، وينجم عن ذلك انفجار صوتي، وهذا هو صوت الرعد الذي يتبع البرق.

ماذا قرأت؟ ما الذي يسبب حدوث الرعد؟

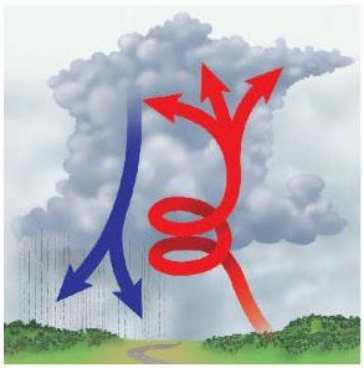
بسبب تمدد الهواء بعد تسخينه عند حدوث البرق

الأعاصير القمعية (تورنادو) تتكون في بعض مناطق الجبهات تيارات هوائية صاعدة تأخذ في الدوران على شكل دوامة مكوّنة غيمة تشبه القمع (انظر الشكل ١٥)، وتعرف بالأعاصير القمعية (تورنادو). وعلى الرغم من أن قطر التورنادو لا يتجاوز ٢٠٠ م، ونادرًا ما يتحرك مسافة أكثر من ١٠ كم، ويستمر أقل

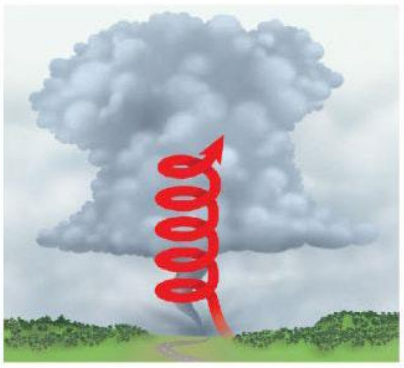
الشكل ١٥ قد تصل سرعة رياح الأعاصير القمعية إلى ٥٠٠ كم/ ساعة، وتتحرك على الأرض بسرعة ١٠٠ كم/ ساعة.



تتكوّن تيارات صاعدة وتيارات هابطة داخل الغيوم الركامية، حيث يتقابل الهواء الساخن الرطب مع الهواء البارد الجاف.



تسبب حركة الرياح خلال الغيوم دوران الهواء بسرعة أكبر وأكبر.



يتكوّن قمع من الهواء المتحرك ويهبط من قاعدة الغيمة في اتجاه سطح الأرض.

12-39.indd 31 13/07/2019 1:25 PM

الشكل١٦ قد تصل سرعة العواصف القمعية إلى ٥٠٠كم/س. وقد تتحرك على سطح الأرض بسرعة تتجاوز ١٠٠كم/س.

من ١٥ دقيقة، فإنه مدمر جدًّا؛ حيث يعمل كمكنسة هوائية ضخمة تحمل كل ما في طريقها. **(انظر الشكل١٦)**.

الأعاصير البحرية (هوريكان) تختلف **الأعاصير البحرية** عن الأعاصير القمعية في أنها تستمر أسابيع، وتسير آلاف الكيلومترات. وقد يصل قطر الهوريكان إلى ١٠٠٠ كم. تبدأ الأعاصير في التشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية. ونتيجة لتأثير كوريولوس فإن الرياح تأخذ في الدوران عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة. وقد تستمر العواصف الرعدية في البحار فقط، مما يؤدي إلى تدمير السفن، **(انظر الشكل١٧)**. وعندما تصل هذه الأعاصير البحرية إلى اليابسة فإنها تؤدي إلى حدوث عواصف شديدة، وأعاصير قمعية، وأمطار غزيرة، مما يسبب تدمير المحاصيل الزراعية، وحدوث الفيضانات، وإصابة الإنسان والحيوان، وربما قتلهما. وبعد أن تعبر العاصفة اليابسة تفقد طاقتها؛ لاختفاء الهواء الدافئ الرطب، فتقل سرعة الرياح تدريجيًّا وتتلاشى العاصفة.

الشكل١٧ صورة لإعصار بحري ملتقطة بالأقمار الاصطناعية.

12-39.indd 32 13/07/2019 1:25 PM

السلامة والطقس هناك مؤسسات عالمية متخصصة في مراقبة الأعاصير، والظروف الجوية القاسية باستخدام أجهزة الرادار، والأقمار الاصطناعية والحواسيب. حيث يتم التنبؤ بموقع الأعاصير، وتحديد الأماكن التي قد تصل إليها، ومن ثم تحذير الناس من أخطارها المحتملة.

وتقوم الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية بتوقع الحالة الجوية في المدن السعودية والمناطق البحرية، وتطلق إنذارات مبكرة في الحالات الجوية الطارئة التي قد تؤثر في سلامة السكان والممتلكات العامة.

الربط مع رؤية 2030

من أهداف الرؤية:

٢.٤.٢ حماية البيئة من الأخطار الطبيعية.

مراجعة الدرس ٢

الخلاصة

الكتل الهوائية

- تكتسب الكتل الهوائية خصائص المناطق التي تكونت فيها.

الجبهات الهوائية

- تكون الجبهات الهوائية إما باردة، أو دافئة، أو ثابتة.

مراكز الضغط المرتفع والمنخفض

- في نصف الكرة الشمالي تتحرك الرياح حول مركز الضغط المرتفع في اتجاه عقارب الساعة، وفي عكس اتجاه عقارب الساعة حول مركز الضغط المنخفض.

الأحوال الجوية القاسية

- إذا صدر تحذير عن قرب حدوث أحوال جوية قاسية فاتخذ الإجراءات الضرورية لحماية نفسك.

اختبر نفسك

١. **لخص** خصائص أنواع الجبهات الهوائية.

٢. **فسّر** لماذا تتكون العواصف الرعدية في مناطق الجبهات الباردة؟

٣. **فسّر** لماذا تعد التقنية الحديثة مهمة في عمليات الرصد الجوي؟

٤. **التفكير الناقد** لماذا تتكون الأعاصير البحرية في المحيطات الاستوائية فقط؟

تطبيق الرياضيات

٥. **احسب** متوسط سرعة إعصار بحري قطع مسافة ٣٥٠٠ كم في تسعة أيام، ومتوسط سرعة إعصار قطع مسافة ٨ كم في ١٠ دقائق.

الحلول اون لاين
hulu.online

12-39.indd 33 13/07/2019 1:25 PM

الصفحة 33:

ج1: الجبهة الباردة: الحد الفاصل الذي يتكون عندما تتقدم كتلة هوائية باردة وتندفع إلى أسفل كتلة دافئة فترغم الكتلة الدافئة على الارتفاع إلى أعلى .

الجبهة الدافئة: تتكون عندما تندفع كتلة هوائية دافئة إلى منطقة أكثر برودة .

الجبهة الثابتة: تتكون عندما تلتقي كتلة هوائية باردة مع أخرى دافئة دون أن تتقدم إحداهما على الأخرى وتكون ثابتة أو تتحرك ببطء .

ج2: لأنها تنشأ من الغيوم الركامية ذات النمو الرأسي في مناطق الجبهات الباردة

ج3: تساعدنا على مراقبة مساحات كبيرة من الغلاف الجوي وجمع البيانات بسرعة وعمل نماذج وتقارير مستقبلية لظواهر الطقس

ج4: لأنها تبدأ في التشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية فتدور الرياح عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة نتيجة لتأثير كوريولوس

تطبيق الرياضيات:

متوسط السرعة = ف / ز = 3500 / 9 = 388.9 كم / يوم

متوسط السرعة = ف / ز = 8 / 10 = 0.8 كم / دقيقة

حلول الحلول اون لاين
hulul.online

صمم محطتك الخاصة للأرصاد الجوية

الأهداف

- **تستعمل** أدوات رصد الحالة الجوية لقياس ضغط الهواء الجوي، وجمع البيانات المتعلقة بالرياح، ودرجة الحرارة، ومقدار الهطول.
- **تصمم** محطة أرصاد جوية باستعمال أدوات رصد الحالة الجوية.
- **تقيم** الظروف الجوية الحالية، وتتنبأ بالظروف الجوية المستقبلية باستخدام محطة الأرصاد الجوية الخاصة بك.

المواد والأدوات

- قنينة كبيرة واسعة الفوهة.
- قنينة طويلة ورفيعة.
- قلم ألوان لوضع علامات ثابتة.
- مسطرة.
- مسطرة مترية (١م).
- قصاصات ورق ملون.
- قصاصات من المناديل الورقية.
- دوارة الرياح.
- أنيمومتر.
- بوصلة.
- علبة معدنية.
- بارومتر.
- ثرمومتر.

إجراءات السلامة

سؤال من واقع الحياة

كثيرًا ما يكون الجو متقلبًا بحيث يصعب التنبؤ به، لكن القدرة على الإعلان المسبق عن التغيرات المناخية الحادة والقاسية كالعواصف الرملية والرعدية، والأعاصير، والفيضانات، قد تنقذ الأرواح والممتلكات. تستخدم محطات الرصد الجوي أدوات مختلفة للمساعدة في التنبؤ بأنماط الحالة الجوية. ومن الأدوات البسيطة التي عادة ما تتوافر في محطات الرصد الجوي مقاييس الحرارة لقياس درجات الحرارة، والبارومترات لتتبع التغيرات في الضغط الجوي، والأنيمومترات لقياس سرعة الرياح، ومقاييس المطر لقياس معدلات الهطول.

كيف يمكنك أن تستعمل أدوات الرصد الجوي في تصميم محطتك الخاصة للرصد الجوي، والمعدة لمراقبة الحالة الجوية والتنبؤ بها؟

تكوين فرضية

في ضوء ما قرأته عن الطقس، ووفقًا لخبراتك، كوِّن فرضية حول مدى دقة تنبؤاتك حول حالة الطقس المستقبلية باستعمال أدوات الرصد في محطة الرصد الجوي الخاصة بك.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. **اتخذ قرارًا** حول المواد التي ستحتاج إليها لعمل مقياس مطر. القنينات ذات الفوهات الواسعة هي الأنسب لجمع المطر، أما القنينات الطويلة الرفيعة فهي الأنسب لقياس كمية المطر التي تم تجميعها بالقنينة الواسعة بدقة. قرر كذلك كيف تقوم بتدريج القنينات لقياس هطول المطر بوحدة السنتمتر.

٢. تستطيع أن تستعمل الأنيمومتر لقياس سرعة الرياح، كما يمكن أن تعمل مقياسًا لسرعة الرياح. يمكن أن تسقط أجسامًا خفيفة الوزن من ارتفاع معلوم، ثم تقيس المسافة التي تتحركها هذه الأجسام بتأثير الرياح باستعمال المسطرة المترية، ولتحديد اتجاه الرياح يمكن استعمال دوارة الرياح أو مروحة ورقية.

12-39.indd 34 13/07/2019 1:25 PM

استخدام الطرائق العلمية

٣. حدد المكان المناسب لوضع مقياس الحرارة (الثرمومتر) فيه، وتجنب وضعه تحت أشعة الشمس المباشرة.
٤. حدّد موضعًا مناسبًا للبارومتر.
٥. قم بإعداد جدول لتسجل البيانات والملاحظات في دفتر العلوم أو على جهاز الكمبيوتر.
٦. صف الآلية التي ستستعمل فيها أدوات قياس الحالة الجوية في تقييم حالة الجو الراهنة، والتنبؤ بحالة الجو المستقبلية.

نفّذ خطتك

١. احصل على موافقة معلمك على خططك وجدول البيانات الذي أعددته، قبل الشروع في التنفيذ.
٢. ثبت أدوات قياس الطقس في المواضع التي حددتها.
٣. استعمل أدوات قياس الطقس في مراقبة حالة الجو على مدى عدة أيام، وكذلك في توقع حالة الجو المستقبلية.
٤. سجل بياناتك حول حالة الجو.

تحليل البيانات

١. قارن بين بيانات الحالة الجوية التي حصلت عليها، وتلك المعلن عنها في برامج الطقس.
٢. ما مدى دقة أدوات الرصد الجوي التي استعملتها في قياس حالة الجو الراهنة؟
٣. حدّد مدى دقة تنبؤاتك بالحالة الجوية المستقبلية.
٤. قارن قراءات البارومتر في الأيام التي نزل المطر فيها في منطقتك. ماذا تستنتج؟

الاستنتاج والتطبيق

١. حدّد ما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها بالتجربة تدعم فرضيتك.
٢. حدّد الطرائق التي ستطور عبرها أدوات قياس الحالة الجوية التي استعملتها لتحصل على دقة أكبر.
٣. تنبأ كيف تكون توقعاتك الجوية مضبوطة إذا راقبت الجو باستعمال أدواتك مدة عام؟

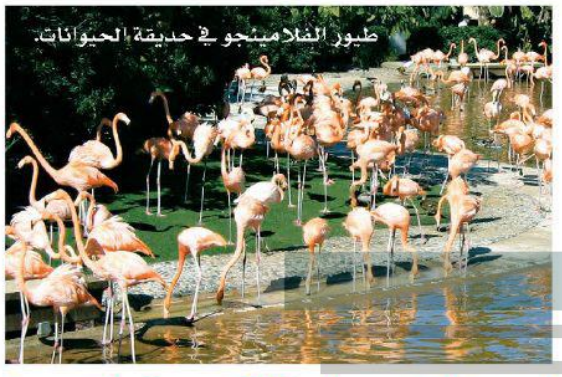
تواصل

بياناتك

اكتب نشرتك الجوية يوميًّا وتبادلها مع زملائك، ثم قارن بينها وبين نشرات زملائك، وناقش الاختلافات.

12-39.indd 35 13/07/2019 1:25 PM

كيف تستعدّ حدائق الحيوانات للأعاصير البحرية؟


طيور الفلامينجو في حديقة الحيوانات.

حاجة الحيوانات إلى الحماية من الظروف الجوية القاسية

تهدد الظروف الجوية القاسية، كالعواصف، والأعاصير، والزوابع، حياة المخلوقات الحية، وتؤدي في كثير من الأحيان إلى نفوق بعض المخلوقات؛ فالإنسان ليس الوحيد الذي يتضرر من الظروف الجوية القاسية، ويحاول أن يحتمي منها، وقد تعرضت بعض حدائق الحيوانات في العالم لخسائر فادحة إثر مرورها بظروف جوية قاسية، ومن ذلك مقتل ٥ حيوانات ثديية، و٥٠-٧٠ طائرًا في حديقة حيوانات ميامي في الولايات المتحدة إثر تعرضها لإعصار أندرو البحري سنة ١٩٩٢م، وقد نتج عن مثل هذه التجارب المريرة أن وضعت بعض حدائق الحيوانات في العالم خططًا حول الاحتياطات التي يجب اتخاذها مستقبلًا في حالة تعرُّضها لظروف جوية قاسية.

إجراءات حماية الحيوانات من العاصفة

تبقى الأسود والنمور والدببة والقردة في حظائرها القوية. وتوضع الأفاعي السامة في صناديق خاصة؛ لأنها ستكون مؤذية إذا هربت. وتوضع الحيوانات الصغيرة الأخرى في صناديق مخصصة لكل منها. بينما تُنقل بعض الحيوانات إلى حدائق حيوانات أخرى لا تكون عرضة للظروف الجوية نفسها إلى أن تنتهي هذه الظروف. أما كلاب البحر فتبقى أسفل الماء فترة طويلة حتى يعتدل الجو.

تؤثر الظروف الجوية القاسية في الحالة النفسية للحيوانات؛ فبعد مرور إعصار أندرو بقيت بعض الحيوانات منعزلة في أقفاصها، في حين أخذ بعضها الآخر يركض في قفصه دون سبب مفهوم.

اعمل قائمة اكتب قائمة بإجراءات الأمن والسلامة التي ينبغي اتخاذها في حالة تعرض منطقتك لظروف جوية قاسية. ما الأشياء والمواد التي ينبغي أن تكون في متناول يدك، لتحافظ على حيوانك الأليف؟ ما طريقة التعامل المناسبة مع حيوانك الأليف في أثناء الظروف الجوية القاسية؟ إذا كنت تعيش في مزرعة فكيف تحمي الحيوانات التي تربيها؟

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

12-39.indd 36 13/07/2019 1:25 PM

دليل مراجعة الفصل ٧

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الغلاف الجوي والطقس

١. يتكون الغلاف الجوي من غازات وسوائل ومواد صلبة.
٢. توجد طبقة التروبوسفير بالقرب من سطح الأرض، وهي أدفأ طبقات الغلاف الجوي، وتنخفض درجة حرارتها كلما أخذنا في الارتفاع. ويوجد فوقها أربع طبقات أخرى، لكل منها خصائص مختلفة عن الأخرى.
٣. يتحرك الماء بين سطح الأرض والغلاف الجوي خلال دورة الماء في الطبيعة.
٤. الحمل والتوصيل طريقتان تتوزع فيهما الحرارة على الأرض.
٥. يحدث الهطول عندما تصبح كل من قطيرات الماء أو بلورات الثلج ثقيلة بحيث لا يستطيع الهواء حملها.
٦. تنشأ الرياح عن جزيئات الهواء المتحركة من مراكز الضغط العالي إلى مراكز الضغط المنخفض.

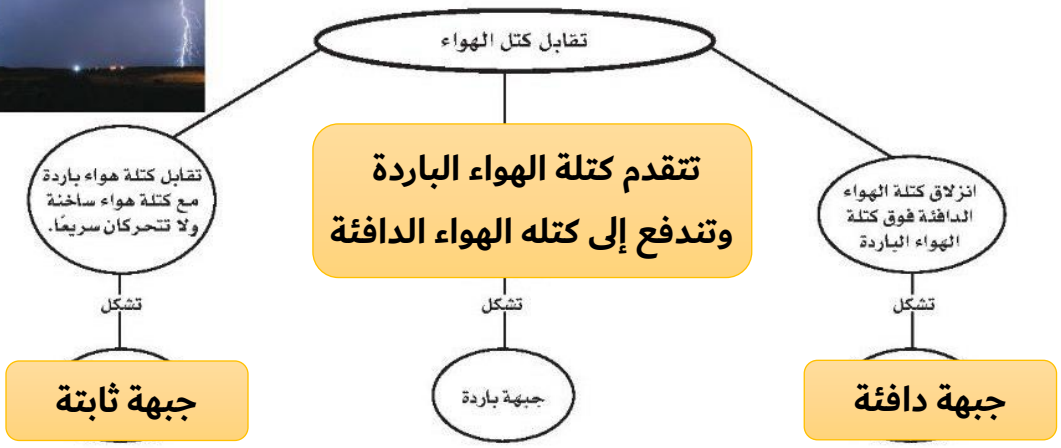
الدرس الثاني الكتل والجبهات الهوائية

١. تكون كتل الهواء إما جافة أو رطبة، باردة أو حارة، ويعتمد ذلك على مكان تشكلها.
٢. تتكون الجبهات الهوائية عندما تصطدم كتل من الهواء مختلفة في درجات حرارتها لتشكل حدًّا فاصلاً بينها، وهناك ثلاثة أنواع من الجبهات الهوائية، هي: الباردة، والدافئة، والثابتة.
٣. يتشكّل الطقس القاسي في مراكز الضغط المنخفض، وتتكوّن العواصف الرعدية والعواصف القمعية بالقرب من مقدمة الجبهات. وتتكون الأعاصير البحرية من منخفضات جوية فوق المياه بالقرب من خط الاستواء.
٤. معرفة الحالة الجوية وإرشادات دائرة الأرصاد الجوية تساعد على المحافظة على حياتك.

الحلول اون لاين
hulul online

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية المتعلقة بكتل الهواء والجبهات الهوائية، وأكملها:



12-39.indd 37 13/07/2019 1:25 PM

مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

املأ الفراغات في الجمل التالية بالكلمة الصحيحة:

١. يصف ..الطقس.. الحالة الجوية السائدة في الغلاف الجوي.

٢. الحدود بين كتل هوائية مختلفة تسمى ..الجبهة الهوائية..

٣. الغبار والأملاح وقطيرات الماء في الغلاف الجوي تُسمى ..الهباء الجوي..

٤. كميات الهواء الضخمة التي تتشكل فوق منطقة معينة على سطح الأرض وتكتسب خصائصها تسمى ..كتلة هوائية..

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة

٥. أي طبقات الغلاف الجوي تحوي الأوزون الذي يحمي المخلوقات الحية من الإشعاعات فوق البنفسجية؟

أ- تروبوسفير ب- ميزوسفير

ج- ستراتوسفير د- ثيرموسفير

٦. يستطيع المتر المكعب من الهواء عند درجة حرارة ٣٠°س حمل ٣٢ جم من بخار الماء. ما الرطوبة النسبية لهذا الهواء عندما تكون كمية بخار الماء المحملة في المتر المكعب منه ١٦ جم؟

أ- ١٥ % ب- ٣٠ %

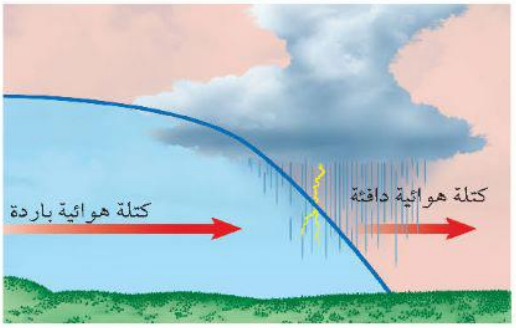
ج- ٥٠ % د- ١٠٠ %

٧. طبقة الغلاف الجوي الأبعد هي:

أ- تروبوسفير ب- إكسوسفير

ج- ستراتوسفير د- أيونوسفير

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٨.



٨. ما نوع الجبهة الهوائية في الشكل؟

أ- دافئة ب- باردة

ج- ثابتة د- باردة ثم دافئة

٩. من أول من أثبت أن للهواء وزنًا؟

أ- هوك ب- تورشيللي

ج- بويل د- جاليليو

١٠. يسمى تحول بخار الماء إلى سائل في دورة الماء:

أ- التكثُّف ب- التبخُّر

ج- الهطول د- النتح

١١. ماذا يحدث عندما تنقل الجزيئاتُ المتصادمةُ الطاقةَ؟

أ- هطول ب- توصيل

ج- إشعاع د- حمل

التفكير الناقد

١٢. وضّح لماذا تعد الأعاصير البحرية خطيرة على الإنسان؟

لان رياحها سريعة وقوية وفيها أمطار غزيرة وأعاصير قمعية

الحلول أونلاين
hulul online

12-39.indd 38 13/07/2019 1:25 PM

مراجعة الفصل ٧

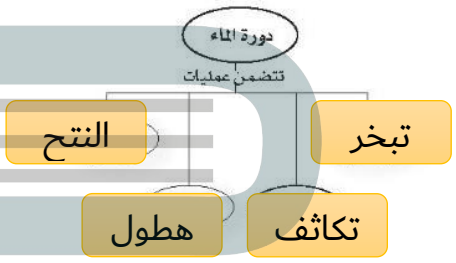
١٣. **فسّر** لماذا يكون ضغط الهواء على سطح البحر أعلى من الضغط فوق الجبال؟

١٤. **قارن** بين التكثُّف والهطول.

١٥. **صف** ما يحدث لجزيئات الغاز عند تسخينه.

١٦. **السبب والنتيجة** كيف يمكن لغيمة أن تكون مطرًا وبردًا.

١٧. **خريطة مفاهيم** أكمل خريطة المفاهيم التالية حول دورة الماء في الطبيعة:



١٨. **استخدم التفسير العلمي** فسر لماذا ترى البرق قبل سماع صوت الرعد؟

١٩. **مخطط ڤن** ارسم مخطط ڤن لتقارن بين الأعاصير البحرية والأعاصير القمعية.

٢٠. **البحث عن معلومات** اكتب في دفتر العلوم كيف يتكون المطر المتجمد؟

أنشطة تقويم الأداء

٢١. **إعداد نشرة** ابحث عن ثلاثة أعاصير بحرية، واعمل نشرة حول المعلومات التي جمعتها عنها. ناقش فيها المسار الذي سلكه كل إعصار بحري والآثار التي تركها.

٢٢. **عرض شفهي** تخيل أنك تعمل لدى شبكة تلفزيونية. اكتب تحذيرًا للناس من إعصار بحري، ناقش الإجراءات الواجب أن يتخذها الناس للمحافظة على سلامتهم.

٢٣. **قصيدة** اكتب قصيدة حول دورة الماء في الطبيعة، واعرض قصيدتك مع القصائد التي كتبها طلاب صفك في لوحة الصف.

تطبيق الرياضيات

استخدم المعادلتين الآتيتين للإجابة عن الأسئلة ٢٤-٢٨:

$$س^\circ = \frac{٥}{٩}(ف^\circ - ٣٢)$$

$$ف^\circ = \frac{٩}{٥} س^\circ + ٣٢$$

٢٤. **يوم صيفي حار** إذا كانت درجة الحرارة في المنطقة ٩٥ °ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

٢٥. **صباح شتاء بارد** إذا كانت قراءة مقياس الحرارة −١٠°س، فما درجة الحرارة بالفهرنهايت؟

٢٦. **يوم لطيف** إذا كانت درجة الحرارة تساوي ٧٨°ف. فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

٢٧. **أدنى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أدنى درجة حرارة على الأرض في منطقة فوستك بالقطب المتجمد الجنوبي، في ٢١ من يوليو عام ١٩٨٣م، وكانت −٨٩,٤°س، فماذا تساوي بالفهرنهايت؟

٢٨. **أعلى درجة حرارة مُسجَّلة** سجلت أعلى درجة حرارة في منطقة العزيزية بليبيا، في ١٣ سبتمبر عام ١٩٢٢م، وكانت ١٣٦°ف، فما درجة الحرارة بالسلسيوس؟

الحلول أون لاين
online

12-39.indd 39 13/07/2019 1:25 PM

الصفحة 39:

ج13: كلما ارتفعنا تقل كثافة الغلاف الجوي بالتالي يقل الضغط الجوي

ج14: التكثف: هو تحول بخار الماء إلى ماء سائل

الهطول: فهو قطرات الماء أو بلورات الثلج التي تسقط من الغيوم

ج15: تزداد طاقة الجزيئات فتتحرك بسرعة مبتعدة عن بعضها نتيجة تصادمها ببعضها

ج16: إذا كانت درجة الحرارة أعلى الغيمة منخفضة تتكون بلورات ثلج وتؤدي تيارات الحمل إلى تكون البرد

إذا كان البرد كبيراً فلن ينصهر كاملاً في أثناء سقوطه خلال الهواء الدافئ وفي الجزء السفلي من الغيمة تسقط بلورات الثلج المنصهرة وقطرات الماء مكونة المطر

ج18: يؤدي البرق إلى تسخين سريع لجزئيات الهواء الملامس له فيتمدد الهواء نتيجة ارتفاع درجة الحرارة الكبير والمفاجئ بسرعة أكبر من سرعة الصوت فتسمع صوت الرعد .

ج19: الأعاصير القمعية: أصغر حجماً لمسافة أكثر من 10 كم

تستغرق وقت أقل لا يزيد عن 15دقيقة

تبدأ بالدوران على شكل دوامة مكونة غيمة تشبه القمع

الأعاصير البحرية: أكبر حجماً وتتحرك آلاف الكيلومترات

تستمر لعدة أسابيع

تتشكل في مناطق الضغط المنخفض في المحيطات الاستوائية وتدور الرياح عكس عقارب الساعة حول مركز العاصفة نتيجة لتأثير كوريولوس

كلاهما عبارة عن تيارات هوائية

ج20: يتكون الماء المتجمد عندما تسقط بلورات الثلج خلال طبقة هواء دافئة وتنصهر ثم تعود فتتجمد ثانية لدى مرورها خلال طبقة هواء باردة قرب السطح

ج24: س° = 5 / 9 (ف° – 32) = 5 / 9 (95 - 32) = 35°

ج25: ف° = 9 / 5 س° + 32 = 14°

ج26: س° = 5 / 9 (ف° – 32) = 25.55°

ج27: ف° = 9 / 5 س° + 32 = -128.92°

ج28: س° = 5 / 9 (ف° – 32) = 5 / 9 (95 - 32) = 57.8°

حلول الدليل الذكي للحلول
hulul.online

الفصل ٨

استكشاف الفضاء

الفكرة العامة

تدور الأرض حول الشمس في النظام الشمسي داخل مجرة درب التبانة، وهي إحدى مليارات المجرّات التي تشكّل الكون. ويرسل العلماء مركبات جديدة إلى الفضاء؛ لمعرفة المزيد عن نظامنا الشمسي الذي اكتشفوا جزءًا منه بالمنظار الفلكي (التلسكوب).

الدرس الأول

الأرض والنظام الشمسي

الفكرة الرئيسة الفصول الأربعة، وأطوار القمر، والخسوف والكسوف، والمد والجزر، ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر، التي تعد جزءًا من النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب وأجرام أخرى تدور حول الشمس.

الدرس الثاني

الفضاء والنجوم والمجرات

الفكرة الرئيسة تبعث النجوم الضوء، وأشكالًا أخرى من الطاقة، على شكل أشعة، تساعدنا على فهم كوننا الهائل، الذي يسع بلايين المجرات وترليونات النجوم والكواكب.

الربط مع رؤية 2030

نهاية ملتهبة لنجم أم ولادة نجم جديد؟

اهتمت البشرية منذ الأزل باستكشاف الفضاء وخاصة النظام الشمسي فتُمثل هذه الأشكال الملونة نجومًا وأجرام سماوية متعددة تشكلت عبر ملايين السنين، بعضها من مواد انفجرت في القدم ونظامنا الشمسي تكوّن بهذه الطريقة منذ ملايين السنين.

ولذا تهتم المملكة العربية السعودية بتطوير برنامج فضائي لاستكشاف الفضاء تقوده رؤية ٢٠٣٠، حيث تم تصميم وتصنيع النظام السعودي لاستكشاف سطح القمر واختباره بمعامل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية لاستخدامه في استكشاف ومسح سطح القمر ضمن المهمة الفضائية الصينية في العام ٢٠١٨م، ويُعد الوصول للفضاء واستكشاف القمر إنجازًا سعوديًّا علميًّا فريدًا على المستوى العربي والإسلامي، كما تنضم به المملكة العربية السعودية لمصاف الدول العالمية لتأخذ المرتبة السابعة عالميًّا في الاستكشاف الفضائي للقمر.

دفتر العلوم ما السبب وراء الأهمية الكبيرة والمتنامية لاستكشاف الفضاء رغم المخاطر والتكاليف؟ وهل تحلم بأن تُشارك مستقبلًا في استكشاف الفضاء ضمن البرنامج الفضائي السعودي؟

hulul online

40-73.indd 40 13/07/2019 1:26 PM

نشاطات تمهيدية

مشهد فلكي

قد تظن أن استكشاف الفضاء باستخدام التلسكوب أمرًا سهلًا، لأن النجوم لامعة والفضاء معتم. لكن ضوء النجوم الذي يعبر الغلاف الجوي خلال مناطق مختلفة الحرارة والكثافة، يتعرض للتشويه، مما يشوش الرؤية.

١. قص قطعة بلاستيكية شفافة طولها ١٥ سم.

٢. ضع كتابًا مفتوحًا أمامك. لاحظ مدى وضوح الكتابة فيه.

٣. قرِّب القطعة البلاستيكية الشفافة من عينيك، وأبقها مشدودة بين يديك.

٤. انظر إلى الكتابة من خلال القطعة البلاستيكية.

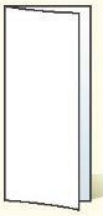
٥. اطو القطعة البلاستيكية نصفين، وانظر إلى الكتابة مرة أخرى من خلال طبقتي البلاستيك.

٦. **التفكير الناقد** اكتب فقرة في دفتر العلوم تقارن فيها بين قراءة الكتابة من خلال النظر عبر قطعة بلاستيكية، ومشاهدة الفلكيين للنجوم من خلال الغلاف الجوي الأرضي. توقع ما يمكن أن يحدث كلما ازداد عدد طبقات البلاستيك.

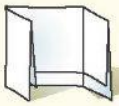
المطويات
منظمات الأفكار

استكشاف الفضاء اعمل المطوية التالية لتساعدك على التحقق مما تعرفه حاليًّا، وما الذي تريد معرفته، وما تعلمته من خلال هذا الفصل عن استكشاف الفضاء.

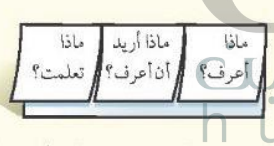
الخطوة ١ اطو ورقة عموديًّا من جانب إلى آخر مراعيًا أن يكون الجانب الأمامي أقصر ١,٢٥ سم من الخلفي.



الخطوة ٢ اطو الورقة على استقامتها ثلاثة أقسام.



الخطوة ٣ افتح الورقة من جهة واحدة، ثم قص الحافة المطوية للجزء العلوي من الورقة لعمل ثلاثة أشرطة، وضع عناوين كما في الشكل.



قبل قراءة الفصل، اكتب ما تعرفه عن استكشاف الفضاء تحت الشريط الأيمن، واكتب ما تود أن تعرفه أسفل الشريط الأوسط. وبعد قراءة الفصل اكتب ما تعلمته أسفل الشريط الأيسر.

hulul

40-73.indd 41 13/07/2019 1:26 PM

أتهيأ للقراءة

أسئلة وإجابات

١ **أتعلّم** تساعدك قدرتك على استخراج الإجابات عن الأسئلة المطروحة في المراجعة والاستعداد للاختبارات. قد توجد بعض الإجابات في الكتاب المقرر بشكل صريح، إلا أن بعضها الآخر قد يتطلب منك البحث في غير الكتاب، فقد تكون هذه الإجابات مبنية على معرفة سابقة لديك أو خبرات مررت بها.

٢ **أتدرّب** اقرأ الفقرة الآتية، وأجب عن الأسئلة التي تليها، ثم ناقش إجاباتك مع زميلك.

ينشأ فصل الصيف في جزء ما من الأرض عندما يكون هذا الجزء مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية شبه عمودية على سطحها. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أن حرارة الشمس تكون أشد في الصيف منها في الشتاء؛ وذلك راجع إلى درجة ميل الأشعة وعدد ساعات النهار الطويلة في الصيف مقارنة بالشتاء. ويعد هذان العاملان السبب في أن الصيف أكثر حرارة من الشتاء. بعد مرور ستة أشهر يصبح الجزء نفسه من الأرض مائلًا بعيدًا عن الشمس، فتسقط أشعة الشمس على سطحه بزاوية أقل كثيرًا من الزاوية القائمة، ويصبح النهار قصيرًا، والليل طويلًا فتنخفض درجات الحرارة ويسود الشتاء. يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها (أي عموديًا بالنسبة إلى أشعتها الساقطة على الأرض).

- ما السبب في تكوُّن الفصول كالصيف والشتاء؟
- هل يتزامن حدوث الشتاء في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، أي هل يكون في الأشهر نفسها؟
- هل يكون الشتاء دافئًا والصيف باردًا عند دوائر العرض الواقعة جنوبي مدار الجدي؟

٣ **أطبّق** تمعن في أسئلة مراجعة الفصل: أي الأسئلة يمكن إجابتها من المادة المطروحة في الكتاب مباشرة، وأيها تتطلب إجابتها البحث في غير الكتاب؟

40-73.indd 42 13/07/2019 1:26 PM

إرشـــاد

احتفظ بإجاباتك عن الأسئلة المطروحة بينما تقرأ في الفصل سوف يساعدك ذلك على تذكّر ما قرأته.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة، لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة م أوغ
	١. ينتج تعاقب الليل والنهار عن دوران الأرض حول الشمس.	
	٢. وجه القمر الذي يواجه الأرض هو نفسه دائمًا.	
	٣. يحدث خسوف القمر عندما يقع القمر بين الأرض والشمس.	
	٤. تتعرض أماكن مختلفة من الأرض لحدوث المد والجزر في أثناء دوران الأرض حول نفسها.	
	٥. تتخذ مدارات الكواكب حول الشمس شكلًا إهليلجيًّا.	
	٦. تعد وحدة الكيلومتر أنسب الوحدات لقياس المسافات في المجموعة الشمسية.	
	٧. المريخ هو الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية ويطلق عليه اسم الكوكب الأزرق.	
	٨. المجموعات النجمية هي تجمعات من النجوم تتخذ أشكالًا محددة في السماء.	
	٩. يعكس لون النجم درجة حرارته.	
	١٠. يستخدم العلماء الوحدات الفلكية لقياس المسافات بين المجرات.	

حلول
الحلول أون لين
hulul.online

40-73.indd 43 13/07/2019 1:26 PM

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

الأرض والنظام الشمسي

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس.
- **تفسر** سبب حدوث الفصول السنوية على الأرض.
- **تعمل** نموذجًا مراعيًا الأبعاد المناسبة لكل من القمر والأرض والشمس، خلال أطوار القمر.
- **تقارن** بين الكواكب وأقمارها في النظام الشمسي.
- **توضح** أن الأرض هي الكوكب الوحيد في المجموعة الشمسية الذي سخّره الله ليوفر ظروفًا تدعم الحياة.

الأهمية

ستعرف أكثر عن النظام الشمسي، وتدرك كيفية حدوث الليل والنهار والفصول، وأنه يمكن تعلّم الكثير عن الأرض من خلال دراسة النظام الشمسي.

مراجعة المفردات

المحور: خط وهمي يدور حوله الكوكب أو القمر.

النظام: جزء من الكون له مكونات وعمليات وتفاعلات.

المفردات الجديدة

- المدار
- المد والجزر
- مرتفعات القمر
- النظام الشمسي
- بحار القمر
- الوحدة الفلكية
- كسوف الشمس
- المذنب
- خسوف القمر
- النيزك

الأرض تتحرك

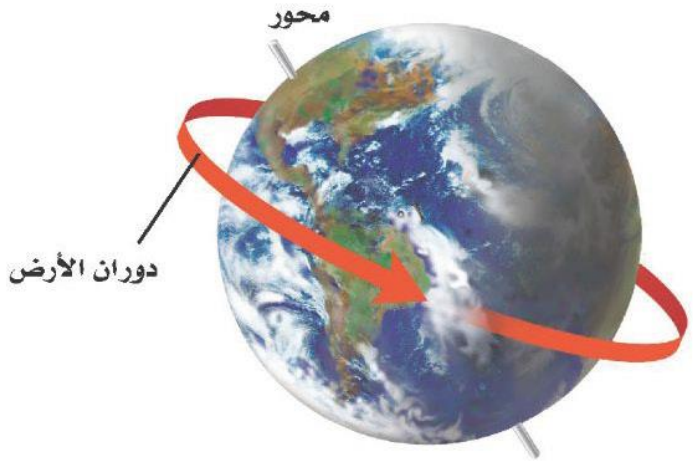
بعدما تستيقظ من النوم تلاحظ الشمس في الأفق وقت الشروق، وعند الظهيرة تتوسط السماء، وترسل أشعتها بشكل عمودي تقريبًا. وعند الغروب تغيب وراء الأفق، مما يشعرك أن الشمس تتحرك. والحقيقة أن الأرض هي التي تدور حول الشمس، قال تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلَّيۡلَ وَٱلنَّهَارَ وَٱلشَّمۡسَ وَٱلۡقَمَرَ كُلٌّ فِى فَلَكٍ يَسۡبَحُونَ﴾. [الأنبياء: ٣٣]

دوران الأرض حول محورها تدور الأرض حول خط وهمي يمر بمركزها يُسمى المحور. يوضح **الشكل ١** دوران الأرض حول محورها. تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة؛ لذا تظهر لنا الشمس يوميًّا صباحًا بسبب هذه الدورة، وفي أثناء النهار تبدو الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء (لتغرب في المساء)؛ وذلك لأن مكانك على الأرض يدور بعيدًا عن الشمس.

تُسمى حركة الشمس التي تراها في السماء حركة ظاهرية. وكذلك تتحرك النجوم والكواكب والقمر أيضًا حركة ظاهرية في السماء. كيف يمكن أن تعرف أن حركة جسم ما هي حركة ظاهرية ناتجة عن دوران الأرض؟

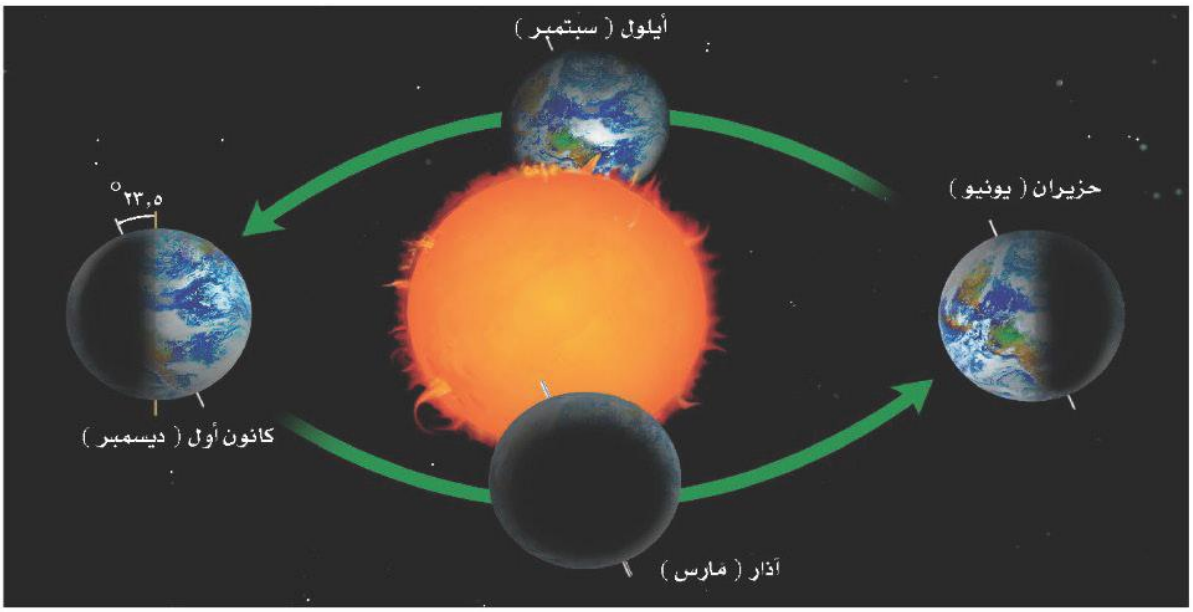
ماذا قرأت؟ لماذا تظهر لنا الشمس وكأنها تتحرك في السماء؟

بسبب دوران الأرض حول نفسها



الشكل ١ يسبب دوران الأرض حول محورها تعاقب الليل والنهار.

40-73.indd 44 13/07/2019 1:26 PM



الشكل٢ تحتاج الأرض إلى سنة واحدة لتدور حول الشمس.
استنتج لماذا تكون فصول السنة منتظمة؟

دوران الأرض حول الشمس تدور الأرض حول نفسها، وفي الوقت نفسه تتحرك حول الشمس في مسار إهليجي، منتظم يُسمى **المدار**. والسنة الأرضية هي الزمن الذي تستغرقه الأرض في دورانها حول الشمس، (انظر **الشكل٢**).

الفصول يرجع سبب حدوث الفصول الأربعة إلى ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؛ فمحور الأرض ليس عموديًّا، بل مائل؛ لذا تنشأ الفصول الأربعة.

ويوضح **الشكل ٢** كيف ينشأ فصل الصيف في جزء ما من الأرض، عندما يكون هذا الجزء مائلًا نحو الشمس، فتسقط أشعة الشمس على الأرض بزاوية شبه عمودية على سطحها. ولعلك لاحظت أن ظلك يكون أقصر وقت الظهيرة في الصيف مقارنة بالشتاء، كما أن حرارة الشمس تكون أشد في الصيف مما في الشتاء، وذلك راجع إلى درجة ميل الأشعة وعدد ساعات النهار الطويلة في الصيف مقارنة بالشتاء. ويعد هذان العاملان السبب في أن الصيف أكثر حرارة من الشتاء، بعد مرور ستة أشهر يصبح الجزء نفسه من الأرض مائلًا بعيدًا عن الشمس، فتسقط أشعة الشمس على سطحه بزاوية أقل كثيرًا من الزاوية القائمة، ويصبح النهار قصيرًا والليل طويلًا، فتنخفض درجات الحرارة، ويسود الشتاء.

يبدأ فصلا الربيع والخريف عندما لا يكون محور الأرض مائلًا نحو الشمس، ولا بعيدًا عنها.

تجربة

عمل نموذج لفصول الأرض

الخطوات:

١. ضع مصباحًا مظلّلًا على طاولة في وسط غرفة الصف؛ ليمثل الشمسَ. أضئ المصباح وأطفئ أنوار الغرفة.

٢. استخدم نموذج كرة أرضية، وضعه في موقع مناسب أمام المصباح، بحيث تستطيع تمثيل الفصول الأربعة للنصف الشمالي من الكرة الأرضية. لا تنس أن تُميل الكرة الأرضية بحيث يشكل محور الأرض مع الرأسي زاوية مقدارها ٢٣,٥°.

التحليل

١. في أي فصل تكون أشعة الشمس أشد في النصف الشمالي من الكرة الأرضية؟ وفي أي فصل تكون أشعتها أقل ما يمكن؟

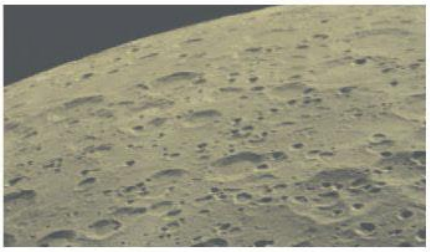
أشد في فصل الصيف
وتكون أقل ما يمكن في فصل الشتاء

حلول الدليل الإلكتروني
hulul online

قمر الأرض

كان يُعتقد قديمًا أن سطح القمر أملس، حتى غيّر اكتشاف جاليليو جاليلي عام ١٦٠٩م أي قبل أكثر من ٤٠٠ سنة تقريبًا هذه الفكرة عندما نظر إلى القمر من خلال تلسكوبه، فشاهد على سطحه مناطق جبلية كبيرة تسمى **مرتفعات القمر**، عمرها ٤,٥ بلايين سنة، وفوهات كثيرة تشكّلت على المناطق المرتفعة نتيجة سقوط نيازك على سطح القمر بعد تشكله مباشرة، كما شاهد مناطق منبسطة قاتمة تسمى ماريا (**بحار القمر**)، تشكلت عندما اندفعت لابة بركانية من باطن القمر، ثم بردت في المناطق المنخفضة من سطحه.

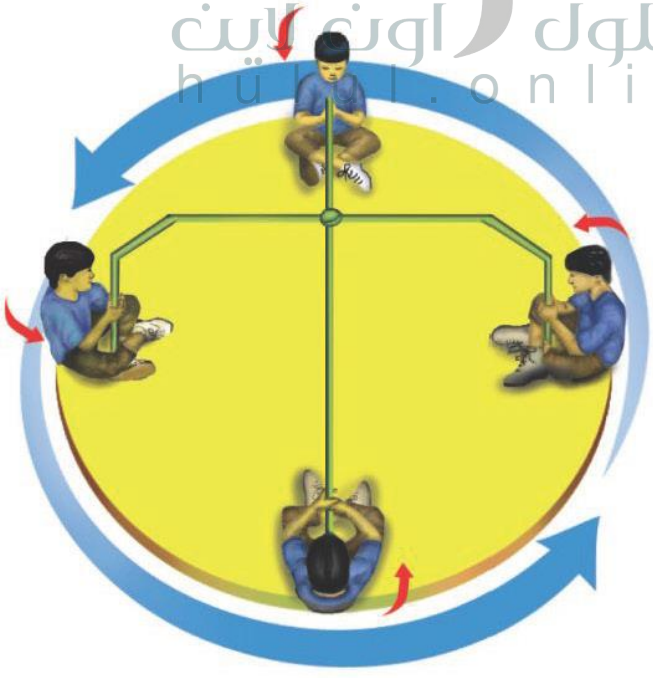
وفي العام ٢٠١٨م تم التقاط صور عالية الدقة لسطح القمر والفوّهات (**انظر الشكل ٣**) باستخدام النظام السعودي لاستكشاف سطح القمر ضمن البعثة الفضائية الصينية في مهمة استكشاف ومسح القمر. وساعد في التقاط صور عالية الدقة لفوّهات القمر وحدة التصوير الإلكتروني في النظام السعودي والتي تُعزز قدرة النظام على تصوير القمر بزوايا وارتفاعات مختلفة بدقة وتخزينها ومعالجتها.



الشكل ٣ صورة فوّهات القمر التي تم التقاطها باستخدام النظام السعودي لاستكشاف سطح القمر.

الدوران حول الأرض يدور القمر حول الأرض مرة كل ٢٧,٣ يومًا تقريبًا. ويبلغ متوسط بعد القمر عن الأرض ٣٨٤٤٠٠ كم. أما الأقمار الاصطناعية ومحطة الفضاء العالمية فهي أقرب منه كثيرًا إلى الأرض.

الدوران حول المحور والدوران حول الأرض يحتاج القمر إلى ٢٧,٣ يومًا تقريبًا ليدور حول نفسه وحول الأرض. ونتيجة لذلك، تواجه الأرض دائما الجهة نفسها من القمر، ويُسمى جانب القمر المواجه للأرض الجانب القريب، ويسمى الآخر الجانب البعيد. ويشبه هذا ما يحدث في لعبة الدوران (**انظر الشكل ٤**)؛ حيث تحتاج في هذه اللعبة إلى المدة نفسها حتى تدور حول الدائرة وحول نفسك. لذلك تقابل نفس الجهة منك دائمًا المركزَ.



الشكل ٤ عندما تلعب هذه اللعبة تستغرق المدة الزمنية نفسها لتدور حول نفسك وحول المركز.
وضح كيف يشبه هذا حركة القمر حول نفسه وحول الأرض؟

عند دوران القمر حول نفسه وحول الأرض تواجه الأرض دائماً الجهة ذاتها من القمر

الحلول اون لاين
hulul.online

40-73.indd 46 13/07/2019 1:26 PM

-- الهلال الجديد في بداية الشهر العربي بينما الهلال الأخير في نهاية الشهر العربي
-- اتجاه الجزء المضاء من القمر في الهلال الجديد عكس اتجاهه في الهلال القديم

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأر

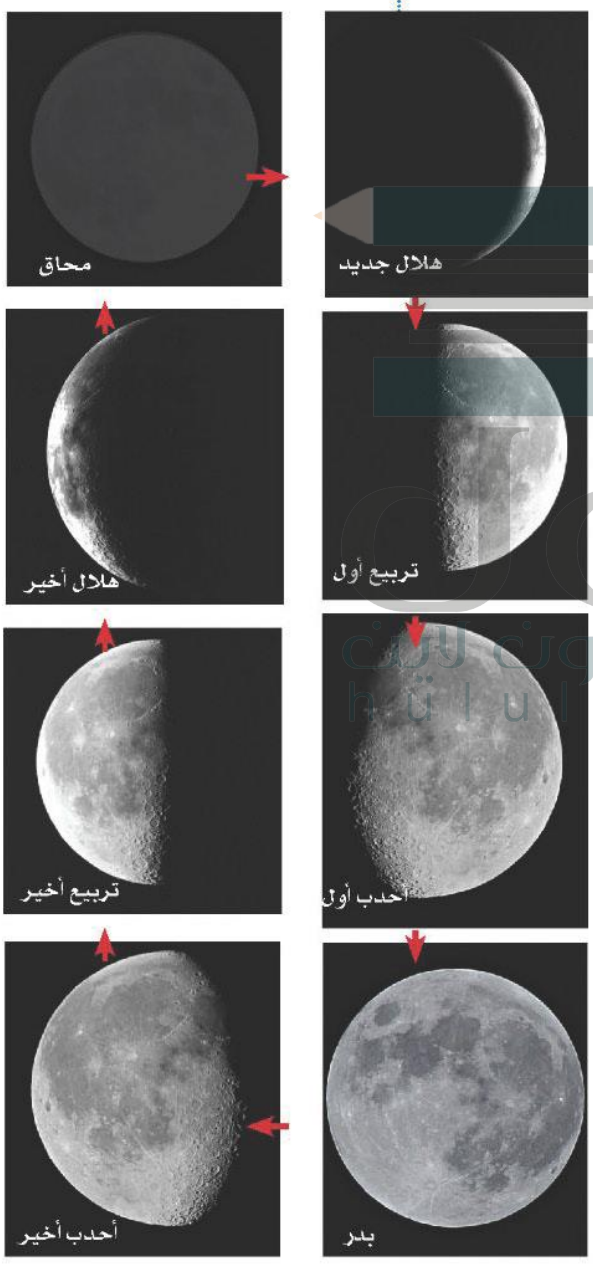
أطوار القمر مع أن القمر يظهر بصور متعددة في الأوقات المخ
أنه في حقيقة الأمر لا يتغير. أما الذي يتغير فهو طريقة ظهوره. ويُسـ
القمر، أطوار القمر، (انظر الشكل ٥).

دورة القمر تعتمد أطوار (وجوه) القمر – التي تراها – على مواق
والأرض والشمس. وتتغير هذه المواقع بسبب دوران القمر حول الأرض. يحتاج القمر إلى شهر تقريبًا حتى يمر بجميع أطواره. وفي أثناء ذلك الوقت ترى الجزء المضاء منه فقط. تبدأ الدورة من القمر الجديد (المحاق)؛ حيث يكون موقع القمر بين الأرض والشمس، ويكون الجزء المضاء منه مواجهًا الشمس، بينما يكون الجزء المعتم مواجهًا للأرض. ومع مرور الوقت تزداد مساحة المنطقة المضاءة منه التي نستطيع رؤيتها من الأرض.

في البداية نرى هلالًا جديدًا، ثم تربيعًا أول، ثم أحدب أول، ثم قمرًا كاملًا، أيْ بدرًا. وفي طور البدر تكون الأرض بين الشمس والقمر، ويحتاج ذلك إلى أسبوعين من طور المحاق. ثم يأخذ القمر بعد ذلك، وخلال الأسبوعين المتبقيين في التناقص، فيتحول إلى أحدب أخير، ثم تربيع أخير، ثم هلال أخير، ثم إلى المحاق، (انظر الشكل ٥).

ماذا قرأت؟ ما دورة القمر؟

هي تغير أطوار



الشكل ٥ يوضح أطوار القمر.
وضح الفرق بين الهلال الجديد والهلال الأخير؟

...از إذا وقف أحد بينك وبين الشاشة؟ يصبح القمر أحيانًا كالشخص الذي يقف أمام التلفاز؛ حيث يقع القمر في هذه الحالة بين الأرض والشمس، ويمنع ضوءها من الوصول إلى الأرض. وتُسمى هذه الظاهرة الموضحة في الشكل ٦ **كسوف الشمس**. ولأن حجم القمر صغيرٌ بالنسبة إلى الشمس، فإنه يحجب ضوءها عن مناطق صغيرة من الأرض (لا يتعدى قطر دائرة الظل القمري ٢٦٩كم). وتسمى هذه الظاهرة الكسوف الكلي.

يستمر الكسوف الكلي عدة دقائق، تعتم السماء خلالها، وتغلق بعض الأزهار تويجاتها، ويمكن رؤية بعض النجوم اللامعة في السماء. كما يمكن رؤية إكليل الشمس الخارجي في أثناء هذا النوع من الكسوف.

تحذير: لا تنظر إلى الشمس في أثناء الكسوف أو في الأحوال العادية؛ فذلك يضرّ بعينيك.

40-73.indd 47 13/07/2019 1:26 PM

الشكل٦ يكون القمر في أثناء كسوف الشمس بين الأرض والشمس، ويظهر إكليل الشمس في الكسوف الكلي للشمس.
حدّد ما طور القمر في أثناء كسوف الشمس؟

يكون القمر محاق

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

بيانات حول خسوف القمر أو كسوف الشمس

ارجع إلى منصة عين للاطلاع على صور وفيديوهات خسوف القمر الكلي الأطول المأخوذة عبر مراصد مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. واستعن بها لمزيد من البحث في المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت عن معلومات حول كسوف أو خسوف حدث منذ وقت قريب.

نشاط: حدّد متى ستتعرّض منطقتك لكسوف أو خسوف قريب.

ماذا قرأت؟ ما الذي يسبّب كسوف الشمس؟

عندما يكون القمر بين الأرض والشمس

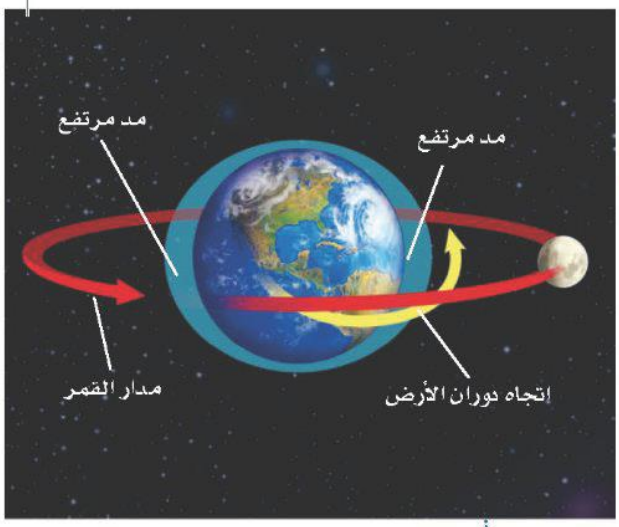
خسوف القمر تقع الأرض بين الشمس والقمر. وعندئذٍ يستطيع جميع الناس الواقعين في منطقة ليل الأرض، رؤية خسوف القمر الذي يصبح معتمًا بالكامل أو جزئيًا، وقد يميل لونه إلى الأحمر القاتم، كما يظهر في الشكل٧. وبتاريخ ١٤ ذي القعدة ١٤٣٩هـ حدث أطول خسوف كلي للقمر في القرن الواحد والعشرين. وتمت مشاهدته بوضوح بالعين المجردة في المملكة العربية السعودية ودول أخرى كثيرة، وأطلق عليه خسوف القرن لاستمرار الخسوف الكلي حوالي ١٠٣ دقائق وهي من الحالات النادرة، كما رصدت عدة مراصد فلكية في المملكة العربية السعودية هذا الخسوف.

لا شك أنَّ الخسوف والكسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر. ويرشدنا الهَدْي النبوي إلى كيفية التعامل مع هاتين الظاهرتين باعتبار الشمس والقمر آيتين من آيات الله سبحانه وتعالى، وما يجري عليهما هو بقدرته وحكمته، ولا دخل للبشر كبيرهم أو صغيرهم في ذلك. فكان من هديه صلى الله عليه وسلم إذا حدث كسوف أو خسوف أن يهرع إلى الصلاة.

الشكل٧ في أثناء خسوف القمر تقع الأرض بين الشمس والقمر الذي يكون عادة مائلا إلى الأحمر.
استنتج لماذا يشاهد خسوف القمر أكثر من كسوف الشمس؟

-- خسوف القمر نراه بسهولة لان الأرض تقع بين القمر والشمس
-- أما كسوف الشمس فظل القمر يغطي مساحة صغيرة من الأرض فبالتالي يستطيع بعض الناس عند مناطق جغرافية محددة فقط رؤية كسوف الشمس

40-73.indd 48 13/07/2019 1:26 PM



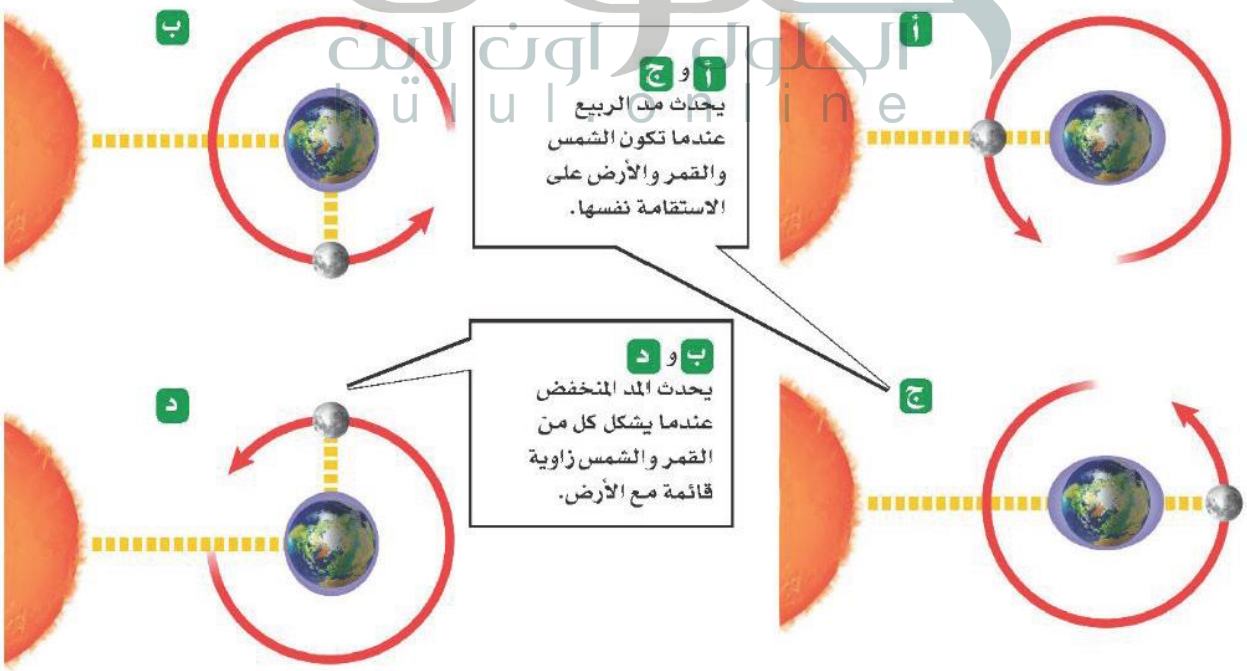
الشكل٨ يحدث المد لأن القمر يجذب المناطق القريبة منه، ويحدث نتيجة لذلك انتفاخان، واحد في الجهة المقابلة للقمر، والآخر في الجهة البعيدة عنه.

المَدّ والجَزْر تؤثّر جاذبية القمر في الأرض مسبّبة **المد والجزر**، وهو تعاقب ارتفاع وانخفاض مستوى سطح البحر بسبب قوّتَيْ جذب القمر والشمس للأرض. حيث يرتفع مستوى سطح البحر عند المدّ، وتتحرك المياه نحو اليابسة، ويحدث العكس في أثناء الجزر، فينخفض مستوى البحر، وتتراجع المياه عن اليابسة.

يحدث المد لأن المناطق القريبة من القمر تتعرض للجذب بشكل أكبر من المناطق البعيدة. ويؤدّي الاختلاف في تأثير جاذبية القمر على المناطق القريبة والبعيدة إلى حدوث انتفاخات في مياه محيطات الأرض، (انظر **الشكل ٨**). يقع أحد هذه الانتفاخات في المناطق المواجهة للقمر، والآخر على الجانب المقابل. أما المناطق التي لا تواجه القمر ولا تكون على الجانب المقابل فتتعرض إلى حدوث جزر في مياه البحار والمحيطات. وبسبب دوران الأرض حول نفسها تتغير مواقع المد والجزر بشكل مستمر.

تأثير الشمس على المد والجزر تؤثر الشمس بدورها في عمليتي المد والجزر، لكن تأثيرها يعادل نصف تأثير القمر لأنها أبعد. وعندما يقع القمر والشمس والأرض على خط واحد، يبلغ المد ارتفاعه الأقصى، والجزر مستواه الأدنى. ويسمى هذا النوع، مد وجزر الربيع، (انظر **الشكل ٩**). ويكون هذا النوع من المد بسبب اتحاد جاذبية كل من القمر والشمس، وينتج عن ذلك قوى جذب كبيرة تؤثر في الأرض. أما عندما تشكل كل من الشمس والأرض والقمر زاوية ٩٠° فيصبح المد أقلّ، والجزر أعلى، وهو ما يُسمى المد المنخفض؛ إذ تقوم جاذبية الشمس في هذه الحالة بتقليص أثر جاذبية القمر (انظر **الشكل ٩**).

الشكل٩ يحدث مد الربيع والمد المنخفض مرتين شهريًا بسبب دوران القمر حول الأرض.



الطول أون لاين
bulu online

40-73.indd 49 13/07/2019 1:26 PM

المسافات في الفضاء

هل فكرت في المسافات التي تفصل بين الأرض وبين بقية الأجرام والكواكب في النظام الشمسي؟ وكيف نقيسها؟

يتكون **النظام الشمسي** الظاهر في الشكل ١٠ من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور في مدارات خاصة إهليلجية حول الشمس بسبب جاذبية الشمس الهائلة.

ماذا قرأت؟ ما الذي يبقي النظام الشمسي مترابطًا ويمنع تفرق أجزائه؟

تجمع جاذبية الشمس النظام الشمسي ويمنع تفرق أجزائه

قيا

اتساعه الهائل. إذا طلب إليك قياس طول القلم وطول المسافة بين بيتك والمدرسة، فهل تستخدم وحدة القياس نفسها؟ يحتاج قياس المسافات الطويلة إلى وحدات قياس كبيرة.

الوحدة الفلكية نستخدم الكيلومترات لقياس المسافات بين المدن. لكننا نحتاج إلى وحدة أكبر من أجل قياس المسافات في الفضاء، مثل **الوحدة الفلكية (وف)**. وهي متوسط بُعد الأرض عن الشمس، وتعادل ١٥٠ مليون كم. فإذا كان بُعد جرْم فضائي عن الشمس يساوي ٣ وحدات فلكية فهذا يعني أنه يبعد عنها ٣ أضعاف المسافة التي تفصلها عن الأرض (٣×١٥٠٠٠٠٠٠٠كم = ٤٥٠٠٠٠٠٠٠ كم). وتستخدم الوحدة الفلكية لقياس المسافات ضمن المجموعة الشمسية.

ماذا قرأت؟ ما أهمية الوحدة الفلكية في قياس المسافات في النظام الشمسي؟

تستخدم الوحدة الفلكية للتعبير عن المسافات الكبيرة في النظام الشمسي باستخدام أرقام صغيرة

(المسافات ليست وفق مقياس الرسم)

الشكل ١٠ تعد الشمس مركز النظام الشمسي المكون من ثمانية كواكب، وأجرام أخرى تدور حول الشمس.
قارن بين أوجه التشابه والاختلاف بين الكواكب المختلفة.

التشابه: تدور جميع الكواكب حول الشمس
كل كوكب له مدار خاص به
الاختلاف: الكواكب القريبة من الشمس صغيرة والبعيدة كبيرة
هناك كواكب صلبه وكواكب غازية
كل كوكب له عدد أقمار تدور حوله مختلفة عن عدد أقمار الكواكب الأخرى

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

تقنية الفضاء

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء.

نشاط: اعمل شبكة مفاهيم توضح فيها لماذا تُعد التقنية ضرورية للعلوم.

تجربة عملية نمذجة مدارات الكواكب
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

40-73.indd 50 1407/2019 3:31 PM

التجوال في النظام الشمسي

بعد أن تعرفت طريقة قياس المسافات في النظام الشمسي، تخيل أنك تسافر في رحلة فضائية تنطلق من الشمس، لتتعرَّف الأجرام التي تدور حولها. ما الذي ستراه في رحلتك؟

الكواكب الداخلية (الصخرية)

تُسمى المجموعة الأولى من الكواكب التي ستمر بها بعد مغادرتك الشمس (الكواكب الداخلية). وهي كواكب صلبة، تحوي معادن شبيهة بما على الأرض. ومعظم ما نعرفه عن هذه الكواكب حصلنا عليه من السفن الفضائية.

عطارد أقرب الكواكب إلى الشمس وأصغرها حجمًا. تغطي سطحَه فوهاتٌ تشكلت نتيجة اصطدام النيازك به. وليس لكوكب عطارد غلاف جوي؛ بسبب صغر حجمه، وضعف جاذبيته، (انظر الشكل ١١-أ)، مما يؤدي إلى انطلاق غازاته في الفضاء. وقد أدى ذلك إلى تباين كبير في درجات الحرارة على سطحه، حيث تتراوح بين ٤٢٥°س نهارًا و-١٧٠°س ليلًا.

ماذا قرأت؟ لماذا تختلف درجة الحرارة على سطح عطارد كثيرًا بين النهار والليل؟

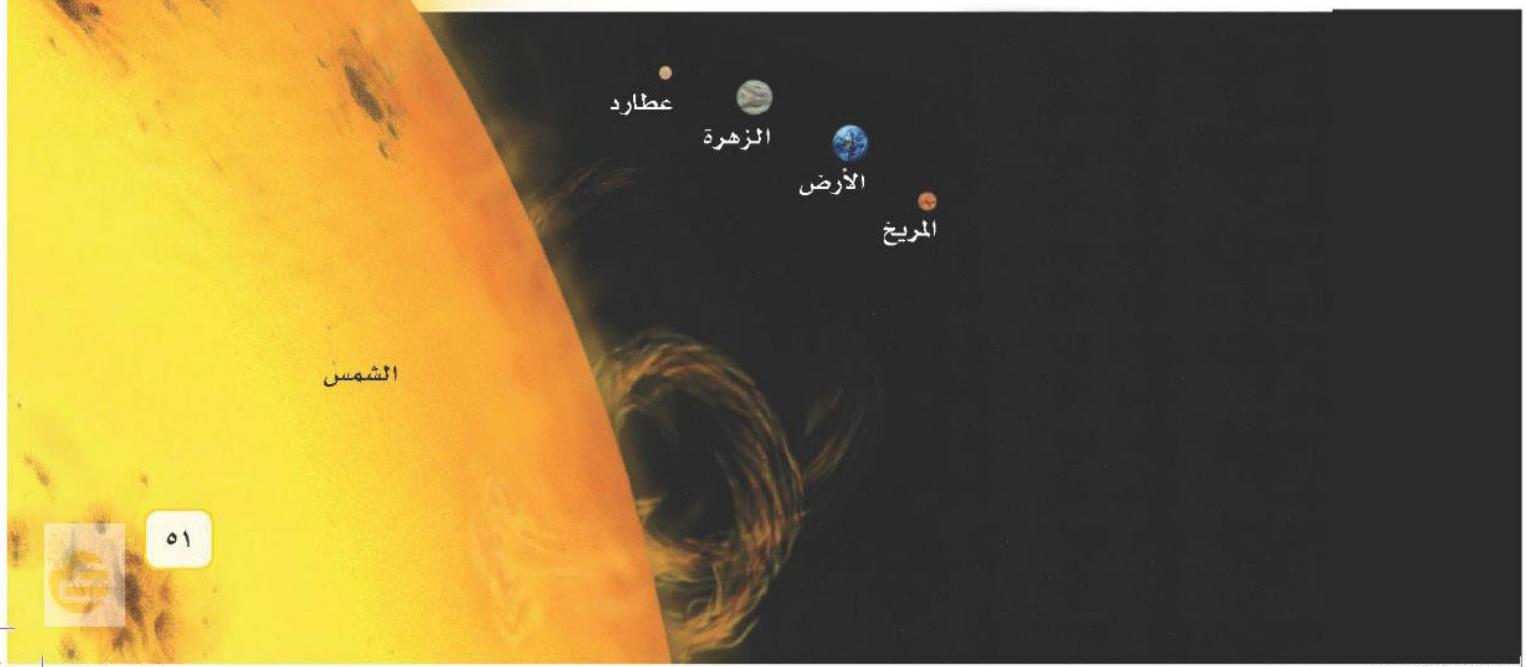
بسبب قربه من الشمس وعدم وجود غلاف جوي يحيط به

الزُّهَرة عندما تكمل رحلتك [illegible] الزهرة، وهو ثاني الكواكب قرب [illegible] نرى الزهرة من الأرض أسطع جسم مضيء في السماء؛ لانعكاس كمية كبيرة من أشعة الشمس عنه بسبب كثافة غلافه الجوي، قبل الشروق أو بعد الغروب بوقت قصير، لذا يطلق عليه "نجم الصباح" أو "نجم المساء"، إلا أن الحال تختلف من الفضاء؛ حيث تؤدي الغيوم الكثيفة التي تغلّفه إلى تعذر رؤيته بوضوح، كما تحتبس هذه الغيوم طاقةَ الشمس التي تصل إلى الكوكب، فترتفع درجة حرارة سطحه لتبلغ ٤٧٢° س.

الشكل ١١ عطارد والزهرة أقرب إلى الشمس من الأرض.

أ- كوكب عطارد يشبه القمر فسطحه مغطى بالفوهات.

ب- أقرب الكواكب إلى الأرض هو الزهرة، وهو مغطى بالغيوم.

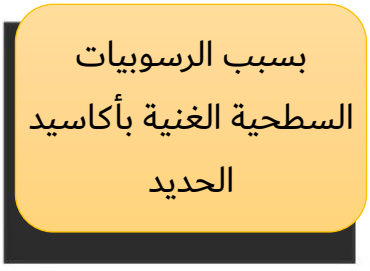


40-73.indd 51 13/07/2019 1:26 PM

الشكل ١٢ الأرض الكوكب الوحيد الملائم للحياة على سطحه.

الشكل ١٣ صف شكل الأرض من الفضاء.

الشكل ١٤ المريخ يُسَمَّى الكوكب الأحمر.
وضح لماذا يكتسي المريخ باللون الأحمر؟



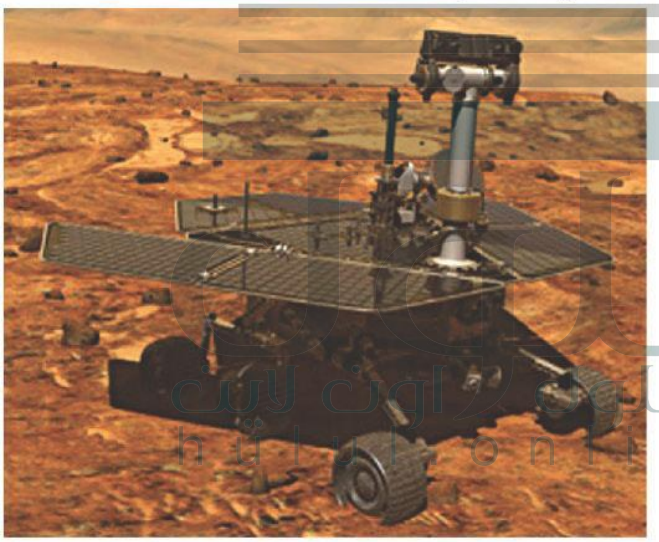
بسبب الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد

الشكل ١٥ صورة عن قرب لأحد الكويكبات.
صف خصائصه السطحية.

الأرض الكوكب الثالث من المجموعة الشمسية، درجات الحرارة على سطحها تسمح بوجود الماء في صورة صلبة وسائلة وغازية. كما تعمل طبقة الأوزون على حمايتها من التأثير الضار للأشعة الشمسية فوق البنفسجية. فقد جعل الله تعالى الغلاف الجوي سببًا لاستمرار الحياة على سطح الأرض (انظر **الشكل ١٢**).

وتم تصوير الأرض في العام ٢٠١٨م باستخدام النظام السعودي لاستكشاف القمر في لقطة تُظهر الأرض والقمر معًا ضمن البعثة الفضائية الصينية السعودية المشتركة، كما تظهر بالصورة المملكة العربية السعودية بوضوح. (انظر **الشكل ١٣**).

المريخ رابع الكواكب في المجموعة الشمسية. وقد تم إنزال رجل آلي إلى المريخ، وما زال هناك حتى اليوم. ولو بقيت وقتًا كافيًا على سطح الكوكب فستلاحظ أن المريخ يتميَّز بفصول مختلفة، وفيه جليد عند قطبيه. وتشير الأدلة إلى أن الكوكب كان فيه يومًا ما ماء سائل أسهم في تشكيل تضاريس سطحه. كما ستلاحظ أن مصدر اللون الأحمر الذي يميز هذا الكوكب هو الرسوبيات السطحية الغنية بأكاسيد الحديد، (انظر **الشكل ١٤**). وللمريخ قمران يدوران حوله، هما فوبس وديموس.



حزام الكويكبات يلي كوكبَ المريخ -في طريقنا نحو المشتري- منطقةٌ تعرف بحزام الكويكبات (تصغير كوكب)، وينتشر فيها عدد كبير من الكتل الصخرية التي تختلف في أشكالها وأحجامها (انظر **الشكل ١٥**). والكويكبات (الكتل الصخرية) تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس.

إن أصل هذه الكويكبات لا يزال موضع بحث العلماء. فبعض العلماء يرى أن الكويكبات نتجت عن انفجار كوكب إثر اصطدامه بجرم آخر. بينما يرى البعض الآخر أنها كتل كانت تتجمّع لتكوين كوكب لم يكتمل بين المريخ والمشتري، وقد يكون السبب في هذا قوة جاذبية كوكب المشتري الضخم بالقرب منها، فبقيت تلك الكتل مفتتة على شكل كويكبات.

ماذا قرأت؟ ما الكويكبات؟

هي كتل صخرية تختلف في أشكالها وحجومها تسبح في الفضاء وتدور حول الشمس وتتكون من معادن تشبه تلك التي تدخل في تركيب الكواكب الصخرية والأقمار

40-73.indd 13/07/2019 1:26 PM

الكواكب الخارجية (الغازية)

بعد أن تجتاز مركبتك حزام الكويكبات الذي يلي الكواكب الداخلية، ستصل إلى مجموعة الكواكب الخارجية، وهي: المشتري وزحل وأورانوس ونبتون؛ وجميعها كواكب غازية. قد تحوي بعض الكواكب الغازية لبًّا صلبًا، لكن ليس لأي منها سطح صلب. ولكل كوكب غازي مجموعة كبيرة من الأقمار تدور حوله، مثل القمر الذي يدور حول الأرض. وتحيط بهذه الكواكب حلقات من الغبار والثلج.

الشكل١٦ المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية.

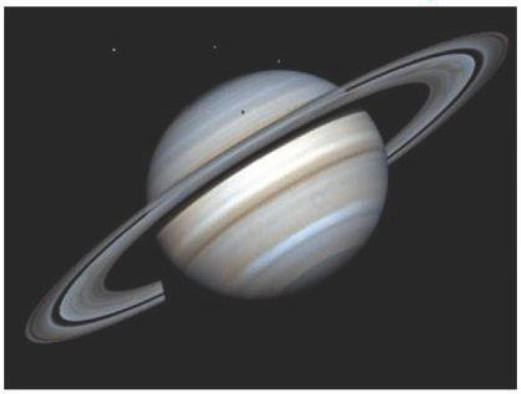
المشتري أكبر كواكب المجموعة الشمسية، وخامسها بُعدًا عن الشمس. ويوم المشتري هو الأقصر بين أيام كواكب المجموعة الشمسية، ويساوي ١٠ ساعات، وهذا يعني أنه يدور حول محوره أسرع من باقي الكواكب. يحوي هذا الكوكب دوّامة حمراء ضخمه بجانب وسطه، هي عبارة عن عاصفة ريحية ضخمة (كما في **الشكل١٦**). وللمشتري ٦١ قمرًا، أكبرها قمر جانيميد وهو أكبر من كوكب عطارد. وتحوي أقمار جانيميد ويوروبا وكاليستو مياهًا تحت قشرتها الثلجية. أما القمر أيو فلديه نشاط بركاني يفوق أيّ جرم في المجموعة الشمسية.

زحل يحتوي زحل على عدة حلقات عريضة، يتكون كل منها من مئات الحلقات الأصغر المحتوية على قطع من الثلج والصخور (انظر **الشكل١٧-أ**). ويدور حول زحل ٦٢ قمرًا، أكبرها قمر تيتان الذي يحوي غلافًا جويًّا يشبه غلاف الأرض عند بداية تكونه.

أورانوس يمتاز هذا الكوكب بمحور دوران أفقي، ويتكون غلافه الجوي من الهيدروجين وكميات قليلة من الهيليوم. ويضفي عليه غاز الميثان لونًا أخضر مائلًا للزرقة. ولكوكب أورانوس حلقات، ويدور حوله ٢٧ قمرًا على أقل تقدير (انظر **الشكل١٧-ب**).

الحلول أون لاين
hulul.online

أ - زحل



ب - أورانوس

الشكل١٧ كوكبا زحل وأورانوس من الكواكب الغازية الأربعة.

40-73.indd 53 13/07/2019 1:26 PM

الشكل١٨ نبتون أبعد الكواكب، ويظهر بلون أزرق لوجود غاز الميثان في غلافه الجوي.

نبتون الكوكب الثامن من حيث البُعد عن الشمس. ويتكون غلافه من الهيدروجين والهيليوم والميثان الذي يعطي الكوكب لونه الأزرق، (انظر **الشكل١٨**). ويعد نبتون آخر الكواكب الغازية، وله ١٣ قمرًا، أكبرها تريتون الذي يحوي مداخن تطلق غاز النيتروجين إلى الفضاء، ويدل العدد القليل للفوهات على استمرار تدفق اللابة على سطحه.

المُذنَّبات

المُذنَّب جسم كبير مكوَّن من الجليد والصخور، يدور حول الشمس في مدار إهليلجي. عندما يقترب المذنب من الشمس تحوّل أشعتُها بعضَ ثلوجه إلى بخار، وتقوم الرياح الشمسية بنَفْث الغبار والبخار من المذنّب لتشكل ذيلًا طويلًا لامعًا خلفه. ويوضح **الشكل١٩** مذنبًا قريبًا من الشمس.

ماذا قرأت؟ ما سبب وجود ذيول للمذنّبات؟

لأن الرياح الشمسية تقوم بنفث الغبار والبخار من المذنب لتشكل ذيلاً طويلاً لامعاً خلفه

الشكل١٩ يظهر للمذنب ذيل عندما يقترب من الشمس، ويكون الذيل في الجهة البعيدة عن الشمس؛ لأنه يُدفع بالرياح الشمسية؛ وهي عبارة عن تيار من الجسيمات المشحونة التي تتحرك بعيدًا عن الشمس.

النيازك بين وقت وآخر تسقط على الأرض قطع من صخور وفلزات، يطلق عليها اسم **النيازك**. ويصل عمر بعضها إلى ٤,٥ مليار سنة، أي ما يعادل عمر النظام الشمسي. تسقط مئات النيازك على الأرض كل عام، وينزل بعضها فوق ثلوج القطب الجنوبي، حيث تقوم طبقات الجليد المتحركة بتجميعها في مناطق محددة. وهناك ثلاثة أنواع من النيازك، هي: النيازك الحديدية، والنيازك الصخرية، والنيازك الصخرية – الحديدية، وهي نادرة جدًّا.

40-73.indd 54 13/07/2019 1:26 PM

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

الأرض تتحرك

- تحدث الفصول الأربعة بسبب ميلان محور الأرض ودورانها حول الشمس.

قمر الأرض

- يوجد على سطح القمر معالم كثيرة، منها الفوهات والمرتفعات والبحار القمرية.

ظواهر سببها العلاقات بين الشمس والأرض والقمر

- يعتمد حدوث الأطوار المختلفة للقمر على موقع كل من الشمس والأرض والقمر.
- يحدث كسوف الشمس إذا وقع القمر بين الأرض والشمس، ويحدث خسوف القمر إذا وقعت الأرض بين الشمس والقمر. ويشترط في الحالتين أن تكون الأجرام الثلاثة على استقامة واحدة.
- تأثير القمر في المد والجزر أكبر من تأثير الشمس.

المسافات في الفضاء

- يستخدم العلماء الوحدة الفلكية (و ف) لقياس المسافات في الفضاء.

الكواكب الداخلية

- الكواكب الداخلية صخرية وصلبة، والأرض هي الكوكب الوحيد الذي يوفر شروط الحياة.

الكواكب الخارجية

- المشتري وزحل وأورانوس ونبتون كواكب غازية عملاقة، ولها نظام حلقات.

المذنبات

- أجسام مكونة من جليد وصخور تدور حول الشمس.

اختبر نفسك

١. **وضح** ماذا ينتج عن دوران الأرض حول محورها، وحول الشمس؟

٢. **اشرح** لماذا يحدث خسوف القمر عندما يكون بدرًا؟

٣. **قارن** بين مد الربيع والمد المنخفض.

٤. **وضح** لماذا تدور الكواكب والأجسام الأخرى في مدارات إهليجية حول الشمس؟

٥. **اكتب** أسماء كواكب المجموعة الشمسية بالترتيب مبتدئًا بأقربها إلى الشمس.

٦. **استنتج** لماذا يوجد ثاني أكسيد الكربون المتجمد على المريخ وليس على الأرض؟

٧. **التفكير الناقد**

– كيف تتوقع أن تكون فصول الأرض لو كان محور الأرض يميل بدرجة أكبر من ٢٣,٥؟

– هل تعتقد أن كواكب أخرى أو أقمارًا سوى الأرض يمكن أن تكون مناسبة للحياة؟ إذا كان الجواب نعم، فما هي؟ أي خصائص الكواكب أو الأقمار يمكن أن يدعم الحياة؟

تطبيق المهارات

٨. **اعمل** جدولًا تقارن فيه بين الأرض وباقي الكواكب، من حيث الحجم، والتركيب، والبُعد عن الشمس، والمظاهر السطحية.

الحلول اون لاين
hulul.online

40-73.indd 55 13/07/2019 1:26 PM

الصفحة 55:

ج1: ينتج عن دوران الأرض حول نفسها تعاقب الليل والنهار أما ينتج عن دوران الأرض حول الشمس تعاقب فصول السنة المختلفة

ج2: لأن الأرض تكون بين الشمس والقمر في أثناء طور البدر فعندما يكون الأرض والشمس والقمر على استقامة واحدة يحدث خسوف القمر

ج3: في مد الربيع يكون المد أعلى ما يمكن ويكون الجزر أقل ما يمكن أما في المد المنخفض يكون المد أقل ما يمكن ويكون الجزر أعلى ما يمكن

ج4: بسبب جاذبية الشمس تنجذب الكواكب والأجسام الأخرى إلى الشمس وتحافظ على دورانها في المدارات

ج5: عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ – المشتري – زحل – أورانوس – نبتون

ج6: لأن درجة الحرارة على الأرض أعلى من درجة الحرارة التي يتم عندها تجمد ثاني أكسيد الكربون بينما درجة الحرارة على المريخ أقل فيتجمد عندها الكربون

ج7: أ - ستصبح الفوارق بين الفصول أكثر حدة فيصبح الصيف أكثر حرارة ويصبح الشتاء أكثر برودة

ب - نعم؛ ومنها المريخ وذلك بسبب وجود الماء على سطحه فافترض بعض العلماء وجود مخلوقات مجهرية على سطح المريخ وهناك احتمال لوجود حياة أيضاً على سطح أقمار المشتري والتي قد تحتوي على محيطات تحت سطحها الثلجي

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

تطبيق المهارات:

المقارنة	الأرض	عطارد	الزهرة	المريخ	المشتري	زحل	اورانوس	نبتون
الحجم	الخامس	الاصغر	السادس	السابع	الاكبر	ثاني	ثالث	الرابع
التركيب	صلبة تحوي معادن			غازية لها سطح صلب ويحيط بها حلقات				
البعد عن الشمس	الثالث	الاول	الثاني	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن
المظاهر السطحية	غلاف جوي يوجد ماء	لا غلاف جوي	يغطيه الغيومرسوبيات سطحية		دوامة حمراء ضخمة وسطه	يحوي حلقات عريضة	له حلقات ويضفي عليها غاز الميثان اللون الاخضر	لونه ازرق

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

الدرس ٢

الفضاء والنجوم والمجرات

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

في هذا الدرس

الأهداف

- **توضح** المقصود بالطيف الكهرومغناطيسي.
- **تحدد** الفرق بين المنظار الفلكي العاكس والمنظار الفلكي الكاسر.
- **تقارن** بين المنظار الفلكي البصري والمنظار الراديوي.
- **تفسر** لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟
- **تصف** بعض المجموعات النجمية.
- **توضح** دورة حياة النجوم.

الأهمية

استكشاف الفضاء يساعدنا على فهم عالمنا بشكل أفضل، كما يساعدنا فهم اتساع الكون على تقدير موقع الأرض في الفضاء.

مراجعة المفردات

المنظار الفلكي: أداة يمكنها تقريب الأجسام البعيدة فتظهر مكبرة .

النجم: كتلة كروية ضخمة من غازات تصدر ضوءًا وإشعاعات أخرى، والشمس نجم متوسط.

المفردات الجديدة

- الطيف الكهرومغناطيسي
- المنظار الفلكي الكاسر
- المنظار الفلكي العاكس
- المرصد
- المنظار الفلكي الراديوي
- المجموعات النجمية
- النجم فوق المستعمر
- المجرة
- السنة الضوئية

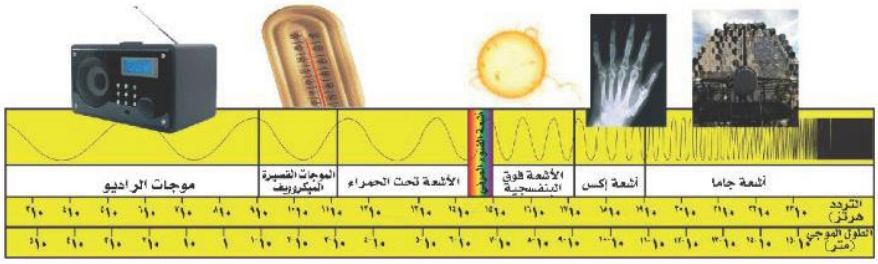
الموجات الكهرومغناطيسية

لقد بدأنا بالفعل عملية اكتشاف نظامنا الشمسي وما بعده. ونحن اليوم نستطيع الرؤية بعيدًا في الفضاء باستخدام مناظير فلكية أرضية (تلسكوبات) متطورة، ومناظير فضائية أكثر تطورًا، مثل منظار هَابِل الفلكي.

لكن لو فكرت مرة في الذهاب إلى منطقة بعيدة في الفضاء فأعد التفكير في مشروعك؛ لأنك حتى لو نجحت في السفر بسرعة الضوء (٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية) فسوف تستغرق رحلتك عدة سنوات حتى تصل إلى أقرب نجم إلى شمسنا!

ضوء قادم من الماضي عندما تنظر إلى نجم فإن ما تراه إنما هو في الواقع الضوء الذي انطلق من هذا النجم قبل عدة سنوات. ومع أن الضوء يسير بسرعة كبيرة جدًا، فإن المسافات بين الأجرام في الفضاء هائلة الاتساع، إلى درجة أن ضوء بعض النجوم قد يستغرق ملايين السنين حتى يصل إلى الأرض.

يُعد الضوء وأشكال الطاقة الأخرى التي تغادر النجم من أشكال الأشعة الكهرومغناطيسية التي تنقل موجاتُها الطاقة عبر كل من الفراغ والمادة، بخلاف موجات الصوت التي تنتقل في الأوساط المادية فقط. والأشعة الكهرومغناطيسية متنوعة الترددات؛ حيث تمثل موجات الراديو والضوء المرئي نوعين من الأشعة الكهرومغناطيسية، وتشمل الأنواع الأخرى أشعة جاما والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء والموجات القصيرة. يوضح **الشكل ٢٠** هذه الأنواع مرتبة بحسب طولها الموجي؛ ويُسمّى هذا الترتيب للأشعة الكهرومغناطيسية **الطيف الكهرومغناطيسي**.



الشكل ٢٠ يتراوح طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي بين أشعة جاما الذي طوله أقل من ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٠١ متر ، إلى موجات الراديو التي يصل طولها الموجي إلى أكثر من ١٠٠٠٠٠ متر.

لاحظ كيف يتغير التردد مع نقصان الطول الموجي.

يزداد التردد مع نقصان الطول الموجي

40-73.indd 56 13/07/2019 1:26 PM

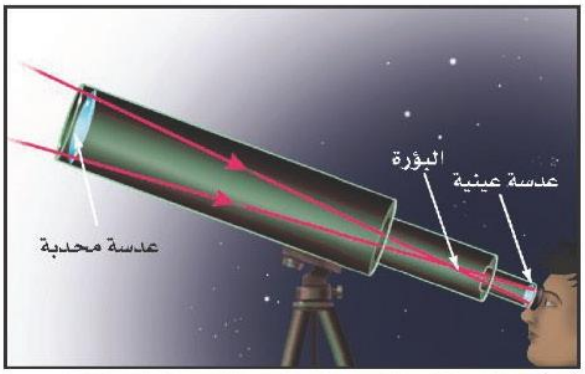
وسائل رصد الكون

يستخدم الفلكيون وسائل عدة لرصد الكون، ومنها المناظير. تعمل المناظير على التقاط الإشعاعات الكهرومغناطيسية التي تشعها الأجرام السماوية، فتزود العلماء بالمعلومات حولها. وعادة ما تكون المناظير بصرية أو راديوية تبعًا لنوع الطيف الكهرومغناطيسي الذي تجمعه.

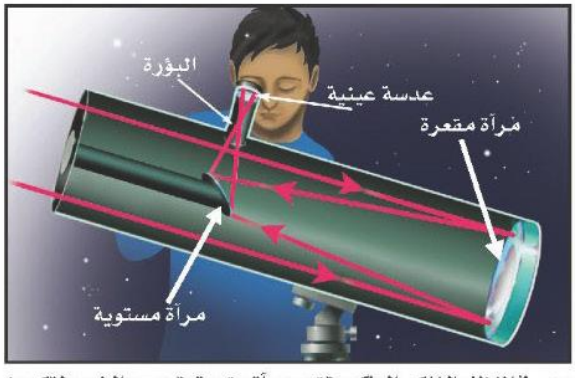
المناظير الفلكية البصرية تقوم فكرة **المنظار الفلكي الكاسر** على انكسار الضوء بواسطة عدسات محدبة. ينفذ الضوء الآتي من الجسم المراقب من العدسة المحدبة الشيئية، وينكسر ليشكل صورة تقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها الأصلية ومركزها البصري، (انظر الشكل ٢١-أ).

المنظار الفلكي العاكس الذي تقوم فكرته على انعكاس الضوء بوساطة مرايا مقعرة. يدخل الضوء الصادر من الجسم الذي يتم رصده من خلال فتحة في المنظار، ويصطدم بمرآة مقعرة فينعكس، ويكوّن صورة في بؤرتها، (انظر الشكل ٢١-ب). وتستعمل أحيانًا مرآة صغيرة مستوية لعكس الضوء ليقع أمام العدسة العينية بين بؤرتها ومركزها البصري؛ حيث يتم تكبير الصورة، وقد طور العلماء مناظير عاكسة بأحجام أكبر فأكبر؛ إذ يوجد الآن في مرصد أوروبي منظار له مرآة مكونة من أربع قطع، قُطر كل منها ٨م.

استعمال المناظير الفلكية البصرية معظم المناظير الفل
المستعملة من قبل المتخصصين توضع في مبنى خاص يُس
كالمراصد الفلكية التي تتبع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم وال
خمس وهي: مراصد البيروني في منطقة مكة المكرمة، والبتاني في
وابن الشاطر في منطقة عسير، ومرصدي ابن يونس والصوفي في منطقة تبوك.
وتحتوي المراصد سقفًا على شكل قبة يمكن أن تُفتح عند مشاهدة الفضاء. لكن بعض المناظير لا توضع في مراصد، مثل منظار هابل الفلكي الفضائي الموجود خارج الغلاف الجوي للأرض.



أ- في المنظار الفلكي الكاسر، تقوم العدسة المحدبة الشيئية بتجميع الضوء لتكوين صورة بين البؤرة والمركز البصري للعدسة العينية.



ب- في المنظار الفلكي العاكس تقوم مرآة مقعرة بتجميع الضوء لتكوين صورة تقع بين البؤرة الأصلية والمركز البصري للعدسة العينية.

الشكل ٢١ توضح الصورتان كيف يجمّع كل نوع من المناظير الفلكية الضوء ويكوّن صورة.

الأشعة فوق البنفسجية

تتضمن العديد من الصحف دليلاً حول شدة الأشعة فوق البنفسجية، تدعو فيه الناس إلى تقليل تعريض أجسامهم لأشعة الشمس.

قارن بين أطوال الموجة، والتردد، لكل من الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية (في الشكل ٢٠).

استنتج ما خصائص الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب تلفًا في أنسجة الجسم؟

لها طول موجي أقصر وتردد أعلى من الأشعة التحت الحمراء وبالتالي لها طاقة أكبر من طاقة الضوء الأحمر فتؤدي إلى تدمير الأنسجة الحية

حلول
hulul.online

40-73.indd 57 14/07/2019 3:31 PM

ويوفر منظار هابل صورًا أوضح للفضاء؛ لأنه محمول على قمر صناعي يدور حول الأرض. والمقصود من وراء فكرة الدوران تلك تجنب التأثير السلبي للغلاف الجوي الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها، مما يسبب تشويشًا على الرؤية.

ماذا قرأت؟ لماذا وُضِعَ المنظار هابل خارج الغلاف الجوي؟

لتجنب التأثير السلبي للغلاف الجوي الذي يمتص بعض الطاقة القادمة من الفضاء ويشتتها مما يسبب تشويشاً على الرؤية

الموجات الراديوية التي تنتقل عبر الفضاء. وتختلف الموجات الراديوية عن الأشعة المرئية في أنها تعبر الغلاف الجوي دون أن تتأثر؛ لذلك تستعمل هذه المناظير على مدار ٢٤ ساعة وفي معظم الظروف الجوية. تصل موجات الراديو إلى قرص مقعر يقوم بعكس الموجات نحو لاقط موجود في بؤرة القرص، حيث يوجد مُستقبِل يتلقى الأشعة، ثم تُحوَّل إلى معلومات تساعد العلماء على تحرّي الأجرام، ومسح الفضاء، وعمل خرائط لمواقع الأجرام السماوية، والبحث عن دلائل وجود الحياة على كواكب أخرى.

الشكل ٢٢ يُستخدم المنظار الفلكي الراديوي لدراسة موجات الراديو المنتقلة عبر الفضاء.

تجربة

ملاحظة أثر التلوث الضوئي

الخطوات:

١. احصل على أنبوب من ورق مقوّى كالذي تلفّ عليه المناشف الورقية.

٢. حدد مجموعة نجمية مسبقًا، وفي ليلة سماؤها صافية انظر إلى المجموعة النجمية من خلال الأنبوب.

٣. عدّ النجوم التي شاهدتها دون أن تحرك الأنبوب، وكرر المشاهدة ثلاث مرات.

٤. احسب متوسط عدد النجوم التي شاهدتها من موقعك.

التحليل

١. قارن بين أعداد النجوم التي شاهدتها وأعداد النجوم التي شاهدها زملاؤك.

٢. وضّح السبب والنتيجة في مشاهداتك، وعلل الفرق بينها وبين مشاهدات زملائك.

يمكن مشاهدة عدد نجوم أكثر في المناطق ذات الخلفية الضوئية الضعيفة

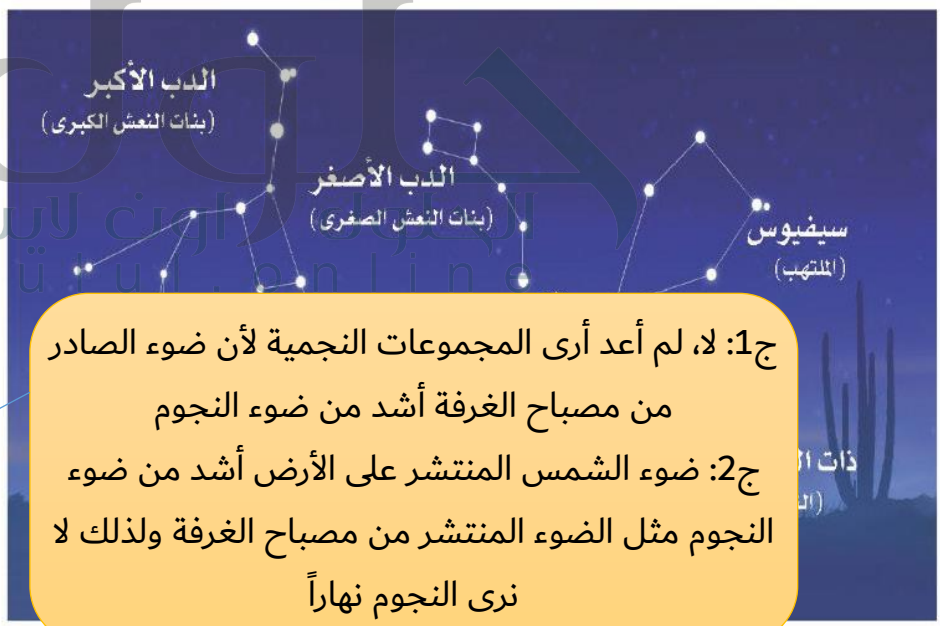
حلول
hulul.online

40-73.indd 58 13/07/2019 1:26 PM

النجوم

لا نستطيع رؤية النجوم في النهار؛ لأن ضوء الشمس –وهي أقرب النجوم إلينا– يجعل الغلاف الجوي ساطعًا، مما يحجب رؤية النجوم الأخرى. وفي الليل تبدو لنا النجوم وكأنها تدور في السماء؛ بسبب دوران الأرض حول نفسها. وتختلف النجوم التي نراها في السماء بتغيُّر فصول السنة، بسبب دوران الأرض حول الشمس.

المجموعات النجمية (الكوكبات) هي مجموعات من النجوم تظهر على شكل ثابت في السماء. ومن هذه المجموعات النجمية الدب الأكبر، والدب الأصغر، وذات الكرسي، وهي موضحة في **الشكل ٢٣**. وقد اختلف القدماء في تسمية المجموعات النجمية؛ اعتمادًا على كيفية تخيلها ومشابهتها لأشكال مألوفة لديهم. فمثلاً أطلق بعض القدماء على جزء من مجموعة الدب الأكبر (المغرفة الكبرى) وسماها آخرون (المحراث)، أما العرب فقد سموها (بنات النعش الكبرى). ولا يزال الكثير من الأسماء التي وضعها الفلكيون الإغريق والعرب القدماء مستعملة حتى يومنا هذا. بم يوحي إليك شكل المغرفة الكبرى في مجموعة (الدب الأكبر) عندما تنظر إليها؟



ج1: لا، لم أعد أرى المجموعات النجمية لأن ضوء الصادر من مصباح الغرفة أشد من ضوء النجوم

ج2: ضوء الشمس المنتشر على الأرض أشد من ضوء النجوم مثل الضوء المنتشر من مصباح الغرفة ولذلك لا نرى النجوم نهاراً

الشكل ٢٣ ابحث عن المغرفة الكبرى في مجموعة الدب الأكبر.
اشرح لماذا يطلق عليها هذا الاسم؟

لأنها تبدو على شكل مغرفة كبيرة ولها يد

تجربة

عمل نموذج للمجموعات النجمية

الخطوات

١. ارسم نقاطًا بيضاء على ورقة مقوّاة سوداء، بحيث تمثل شكل إحدى المجموعات النجمية المعروفة، أو ارسم مجموعتك الخاصة بك.

٢. بمساعدة شخص بالغ، قص الطرف المغلق من علبة ورقية مقواة مثل علبة الشوفان؛ للحصول على أسطوانة مفتوحة من النهايتين، بحيث يكون قطرها أكبر من مساحة المجموعة.

٣. ضع الأسطوانة الورقية فوق الورقة، وقم بقص الورقة بمحاذاة الأسطوانة.

٤. ألصق الورقة على الأسطوانة مستعملاً ورقًا لاصقًا، ثم اثقب النقاط التي تمثل نجوم المجموعة النجمية.

٥. ضع مصباحًا داخل الأسطوانة من الجهة الثانية، وأطفئ الضوء في الغرفة، وانظر إلى مجموعتك النجمية على السقف.

التحليل

١. أضئ نور الغرفة، هل ما زلت ترى مجموعتك النجمية؟ ولماذا؟

٢. النجوم موجودة دائمًا في السماء حتى في أثناء النهار. كيف تربط بين ضوء الغرفة وضوء الشمس؟

في المنزل

40-73.indd 59 13/07/2019 1:26 PM

ألوان النجوم على الرغم من أن النجوم تبدو متشابهة عند النظر إليها للوهلة الأولى، إلا أنها تظهر بألوان مختلفة. ويعكس لون النجم درجة حرارته، مثل لهب الغاز المستعمل في المطبخ. ففي شعلة اللهب، الجزء الأزرق هو الأعلى درجة حرارة وكذلك النجوم الزرقاء هي أعلى النجوم درجة حرارة، وأقل النجوم درجة حرارة هي النجوم الحمراء، أما الصفراء فمتوسطة درجة الحرارة.

ماذا قرأت؟ كيف يرتبط لون النجم بدرجة حرارته؟

تقل درجة حرارة النجوم كلما اتجهنا من اللون البنفسجي إلى اللون الأحمر في الطيف المرئي

تجربة عملية ألوان النجوم
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

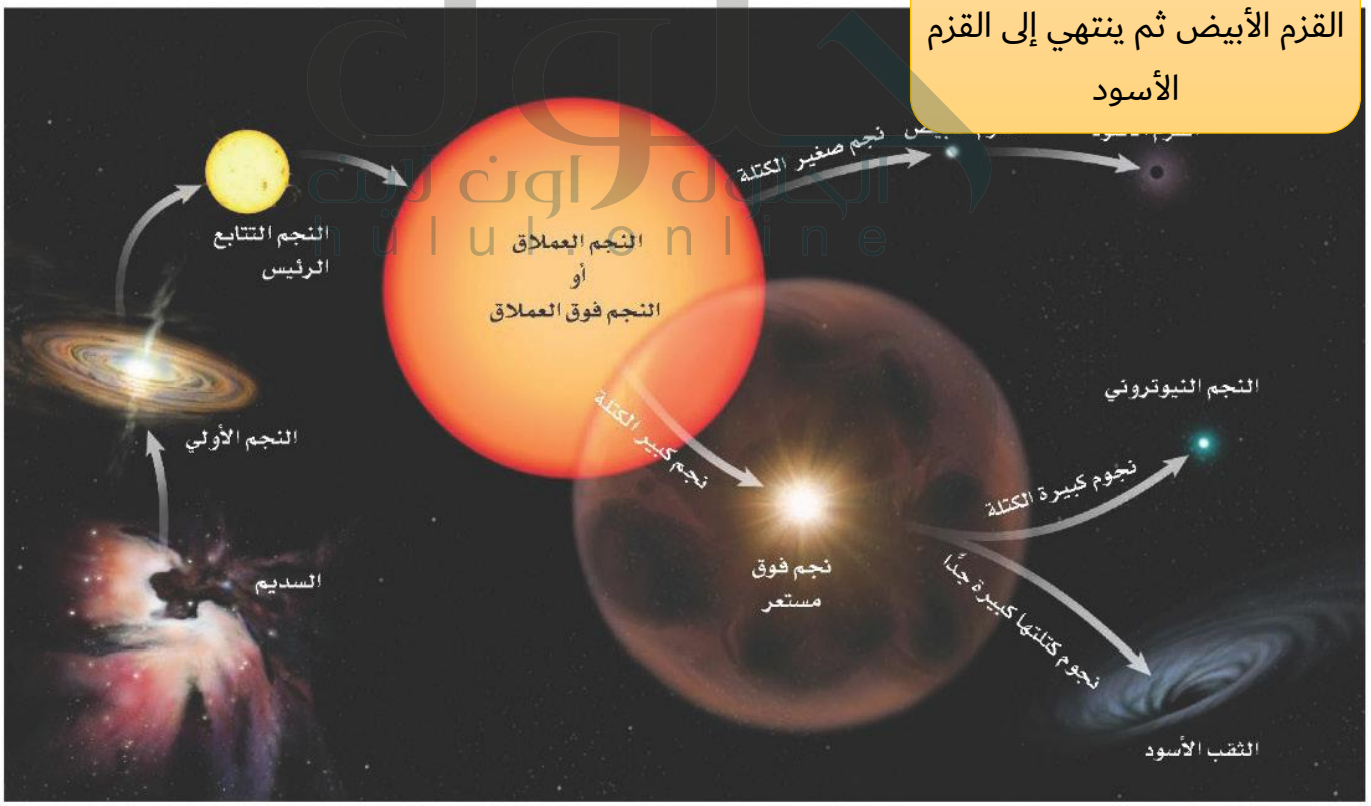
مكان الشمس لاستوعب أيضًا أماكن عطارد والزهرة والأرض والمريخ.

حياة النجوم

تبدأ حياة النجوم من سحابة كبيرة من الغازات والغبار؛ حيث تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش مادة هذه السحابة. ويؤدي هذا الانكماش إلى رفع درجة الحرارة والضغط، مما يسمح باندماج الذرات في النجم، وعندها يصبح نجمًا حقيقيًّا يشع طاقته الناتجة عن تفاعلات نووية (انظر الشكل ٢٤).

الشكل ٢٤ تعتمد الأحداث التي يمر بها النجم في أثناء دورة حياته على كتلته.
صف ماذا يحدث للنجم العملاق عندما ينهار لبه؟

يتشكل إلى نجم صغير الكتلة ثم القزم الأبيض ثم ينتهي إلى القزم الأسود



40-73.indd 60 14/07/2019 3:32 PM

وعندما يَستهلك نجم متوسط الحجم، مثل الشمس، الغازاتِ في مركزه، يتمدد ويتحوّل إلى نجم عملاق أحمر اللون. ويقدر العلماء أن الشمس ستصبح نجمًا عملاقًا أحمر بعد ٥ مليارات سنة، وسوف تتضخّم لتصل إلى مدارات عطارد والزهرة، وربما الأرض. كما يقدر العلماء أن الشمس ستبقى في هذه المرحلة ما يقارب مليار سنة، ثم تفقد غلافها الخارجي، فينكمش اللب، ويصبح نجمًا قزمًا أبيض في البداية، ثم يبرد ليصبح قزمًا أسود، وهذه التقديرات إنما هي تقديرات علمية مبنية على معرفة البشر المحدودة، وهي تقف عاجزة أمام قدرة الله وإرادته في الكون والحياة. وتعتمد دورة حياة النجم على كتلته، فكلما زادت الكتلة قلت الفترة الزمنية لدورة حياته. يوضح **الشكل ٢٤** أثر كتلة النجم في دورة حياته.

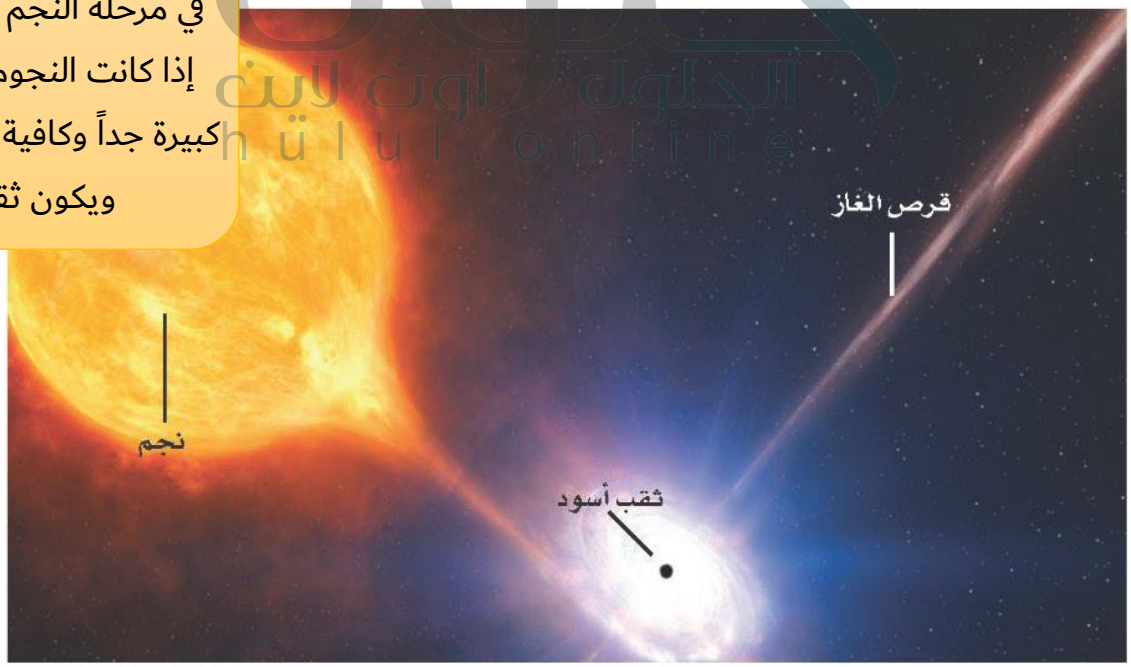
النجوم فوق العملاقة عندما يُستهلك الوقود في مركز نجم كبير فإنه يتمدد، ويصبح نجمًا فوق عملاق. وهو مشابه للنجوم العملاقة إلا أنه أكبر كثيرًا. وفي نهاية الأمر ينهار لُبّ النجم فوق العملاق، مما يؤدي إلى انفجار النجم وتكوين **نجم فوق مستعر**. من آثار انفجار النجم فوق المستعر أنه يبدو ألمع من مجرة بأكملها. أما الغاز والغبار الصادران عن الانفجار فيمكن أن يكونا جزءًا من نجم آخر جديد.

الربط مع الفيزياء

إذا كانت كتلة اللب في النجم فوق المستعر أقل من ثلاثة أضعاف كتلة الشمس فإنه يتحول إلى نجم نيوتروني، أما إذا كانت أكبر ٣ مرات من كتلة الشمس فإنه ينكمش بشدة مكونًا ثقبًا أسود كالموضح في **الشكل ٢٥**.

الشكل ٢٥ للثقب الأسود جاذبية هائلة لا تسمح حتى للضوء بالإفلات منها. ويوضح الرسم كيف يقوم ثقب أسود بابتلاع الغاز من نجم مجاور.
اشرح كيف يتكون الثقب الأسود؟

في مرحلة النجم الفوق المستعر إذا كانت النجوم الناتجة كتلتها كبيرة جداً وكافية فإنه ينكمش لبه ويكون ثقباً أسوداً



الحلول أون لاين
hulul.online

40-73.indd 61 13/07/2019 1:26 PM

المجرّات

المجرّة تجمُّع من النجوم والغازات والغبار يرتبط بعضها ببعض بقوة الجاذبية.

أنواع المجرّات تختلف المجرات في أشكالها وأحجامها. وتُصنّف بحسب شكلها إلى: إهليلجية، وحلزونية، وغير منتظمة. ومعظم المجرات في الكون من النوع الإهليلجي (يشبه شكلها البيضة)، أما المجرات الحلزونية فتحوي مركزًا وأذرعًا حلزونية تخرج من المركز. ولبعض هذه المجرات مركز أسطواني . انظر **الشكل ٢٧**.

أما المجرات غير المنتظمة الشكل فلا يمكن تصنيفها تحت أي من النوعين السابقين، وأحجامها صغيرة عادة، وهي شائعة الانتشار في الكون.

مجرّة درب التبّانة يوضح **الشكل ٢٦** مجرة درب التبانة التي نعيش فيها، وهي مجرة حلزونية ضخمة، تحتوي على مئات مليارات النجوم مثل الشمس. تدور جميعها حول مركز المجرة. وتكمل الشمس دورة كاملة حول مركز مجرتها، كل ٢٢٥ مليون سنة.

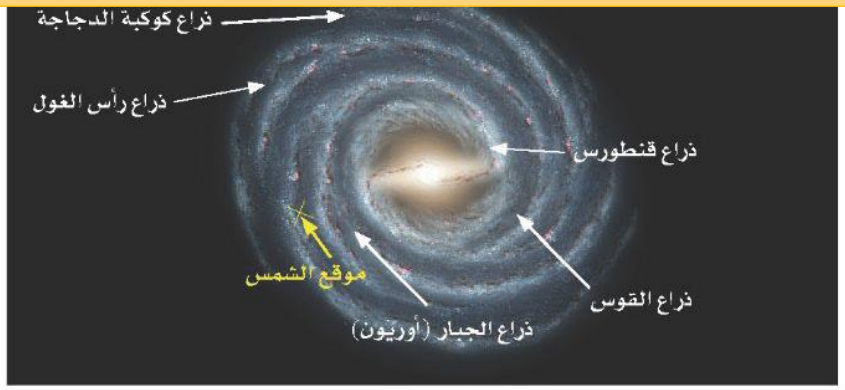
ولكي تتصور بعض عظمة الخالق عز وجل، وعظيم قدرته وصنعه لهذا الكون الذي نعيش فيه، فكر في حجمك مقارنة بحجم الشمس، ثم فكر في ضآلة نظامنا الشمسي الذي يبدو رغم اتساعه نقطة غبار صغيرة تسبح في مجرة درب التبانة التي تضم مئات المليارات من النجوم، وأخيرًا فكر في مجرتنا العملاقة باعتبارها واحدة من مئات مليارات المجرات في الكون الهائل الاتساع، وتأمل في قوله تعالى:

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَءَايَٰتٍ لِّأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿١٩٠﴾ ٱلَّذِينَ يَذْكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِى خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾﴾ [آل عمران: ١٩٠-١٩١]

ماذا قرأت؟ لماذا لا يمكن مشاهدة مجرة درب التبانة كاملة من الأرض؟

لأنها مجرة حلزونية ضخمة تحتوي مئات مليارات النجوم والشمس تقع على حافتها

الشكل ٢٦ تقع الشمس على حافة مجرة درب التبانة.



40-73.indd 62 13/07/2019 1:26 PM

أنواع المجرات

الشكل ٢٧

المجرات معظم النجوم التي يمكننا رؤيتها ليلًا تقع في مجرة درب التبانة. وتختلف المجرات الأخرى في الحجم والكتلة. ويبلغ قطر أصغر المجرات عدة آلاف من السنوات الضوئية. وكتلتها أكبر من كتلة الشمس ملايين المرات. أما المجرات الكبيرة التي يبلغ عرضها أكثر من ١٠٠٠٠٠ سنة ضوئية، فكتلتها أكبر من كتلة الشمس مليارات المرات. ويصنّف الفلكيون المجرات إلى أربعة أصناف:

▲ **المجرات الإهليلجية** عادة تكون كروية إلى اهليلجية الشكل، وتتكون من نجوم متراصّة كبيرة العمر نسبيًّا.

المجرات الحلزونية تتكون من قرص كبير منبسط من الغازات والغبار، مع وجود أذرع من النجوم تمتد من المركز بشكل حلزوني. ومن المجرات الحلزونية مجرة المرأة المسلسلة وهي أقرب المجرات إلينا.

المجرات الحلزونية الأسطوانية المركز تختلف عن المجرات الحلزونية في أن القرص المركزي ليس منبسطًا، بل على شكل أسطوانة متطاولة، يخرج من طرفيها ذراعان حلزونيان يشكّلان ما يُسمى المجرة الحلزونية الأسطوانية المركز. ▼

المجرات غير المنتظمة هي مجرات يصعب وصفها بأنها إهليلجية أو حلزونية، وليس لها شكل منتظم. ▼

الحلول اون لاين
online

40-73.indd 63 13/07/2019 1:26 PM

سرعة الضوء ينتقل الضوء بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم في الثانية. أيْ أنه يدور حول محيط الأرض سبع مرات تقريبًا كل ثانية. ومعظم المجرات تتحرك مبتعدة عن مجرتنا، لكن ضوءها يتحرك نحو الأرض بالسرعة نفسها.

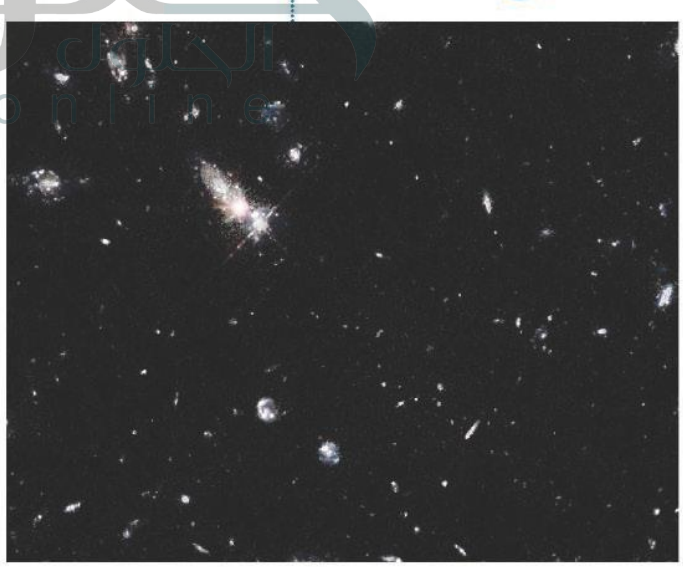
السنوات الضوئية تعلمت سابقًا أن المسافات بين الكواكب في النظام الشمسي تُقاس بالوحدات الفلكية، لكن المسافات بين المجرات أكبر؛ لذا نستعمل من أجل قياسها وحدة قياس أكبر منها هي السنة الضوئية. تُعرّف **السنة الضوئية** بأنها المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة، وتساوي ٩,٥ تريليون كم تقريبًا. عندما تنظر إلى مجرة تبعد عنك ملايين السنوات الضوئية، فإن ذلك يعني أن ضوءها الذي تراه في هذه اللحظة قد بدأ رحلته فعليًّا قبل ملايين السنين، أيْ أنك ترى الآن – في هذه اللحظة – الحالةَ التي كانت عليها المجرة قبل ملايين السنين! أليس هذا غريبًا؟! ولكن هذه هي الحقيقة.

ماذا قرأت؟ لماذا تعد السنة الضوئية أفضل من الوحدة الفلكية في قياس المسافات بين المجرات؟

لأن المسافة بين المجرات أكبر بكثير من المسافة داخل النظام الشمسي لذلك نحتاج إلى وحدة قياس أكبر

مجرة. أمضى تلسكوب هابل عام ١٩٩٥ م عشرة أيام وهو يرصد بقعة صغيرة في السماء لتكوين الصورة في **الشكل ٢٨** التي يظهر فيها أكثر من ١٥٠٠ مجرة. ويعتقد العلماء أن صورًا مشابهة ستظهر إذا تم تصوير جهات أخرى من السماء. يتمدد الكون باستمرار، وتتحرك المجرات مبتعدة بعضها عن بعض، وتصل سرعة بعضها إلى ٢٠٠٠٠ كم/ث.

الشكل ٢٨ توضح الصورة الملتقطة بتلسكوب هابل أعماق الكون، وتظهر فيها بوضوح مئات المجرات المتجمعة في رقعة صغيرة من السماء. وضّح دلالات هذه الصورة.



وفي هذا الكون الهائل الاتساع المكون من النجوم المستعرة، والثقوب السوداء، والمجرات، والفضاء الفارغ – يسبح كوكب صغير جدًّا، لايعدو كونه ذرة غبار صغيرة مقارنة بمحيطه الكوني... كوكب يُسمى الأرض. ويعيد السؤال القديم الجديد طرحَ نفسه: هل توجد حياة أخرى في مكان آخر من الكون؟

ماذا قرأت؟ كيف تتحرك المجرات الأخرى بالنسبة إلى الأرض؟

تتحرك المجرات الأخرى مبتعدة عن مجرتنا

الربط مع الفيزياء

الانزياح نحو الأحمر تنتمي مجرة درب التبانة إلى عنقود مجريّ يطلق عليه المجموعة المحلية. وقد وجد العلماء أن المجرات خارج المجموعة المحلية تتحرك مبتعدة عن الأرض. فهل يمكن أن تستنتج ما يحدث لحجم الكون؟ ابحث عن الظاهرة التي تُسمى الانزياح نحو الأحمر، واشرح لزملاء صفك كيف ساعدت هذه الظاهرة على فهم الكون.

40-73.indd 64 13/07/2019 1:26 PM

الخلاصة

الموجات الكهرومغناطيسية

- الضوء أحد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي.
- الموجات الكهرومغناطيسية تشمل: موجات الراديو، وموجات الميكروويف، والأشعة تحت الحمراء، والضوء المرئي، والأشعة فوق البنفسجية.
- يسير الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم / ث.

وسائل رصد الكون

- من وسائل رصد الكون المناظير الفلكية البصرية والمناظير الراديوية.
- تستعمل في المنظار الفلكي الكاسر عدسات تجمع الضوء وتركزه وعدسات أخرى تكوّن صورًا يمكن مشاهدتها.
- تستعمل في المنظار الفلكي العاكس مرايا تجمع الضوء وتركزه، كما تستخدم العدسات لتشاهد صور الأجسام.
- المرصد الفلكي بناءٌ على شكل قبة يحتوي على مناظير فلكية.
- يوضع المنظار الفلكي في الفضاء الخارجي لتجنب حدوث المشكلات التي يسببها الغلاف الجوي.
- يجمع المنظار الفلكي الراديوي موجات الراديو الصادرة عن النجوم وأجرام أخرى ويقيسها.

النجوم

- تتألف المجموعات النجمية من نجوم تشكل أنماطًا معينة لها في السماء.

حياة النجوم

- تتطور النجوم وتتغير أحجامها وخصائصها بمرور الزمن.
- يعتمد نوع تطور النجم على كتلته.

المجرات

- تجمُّع من النجوم والغازات والغبار تربطها الجاذبية.
- تقع الأرض التي نعيش عليها ضمن مجرة درب التبانة.

الكون

- وفق تقدير العلماء، يحتوي الكون على ١٠٠ بليون مجرة.

اختبر نفسك

١. **اذكر** ميزة تتفوق بها المناظير الفلكية الراديوية على المناظير الفلكية البصرية.

٢. **اشرح** الفرق بين موجات الصوت وموجات الراديو.

٣. **وضح** لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلًا؟ ولماذا يقتصر ظهور بعضها على فصول محددة؟

٤. **اذكر** أسماء بعض المجموعات النجمية وصفاتها.

٥. **صف** دورة حياة نجم، مثل الشمس.

٦. **التفكير الناقد**

– يحتاج الضوء الصادر عن أقرب نجم من المجموعة الشمسية للوصول إلى الأرض مدة ٤ سنوات. فإذا وجدت حياة على كوكب يدور حول هذا النجم، ورغبت المخلوقات هناك في إرسال موجة راديو إلى سكان الأرض، فما الزمن الذي يستغرقه وصول هذه الرسالة (الموجة)؟ وما الزمن الذي يحتاج إليه العلماء للردّ على الرسالة؟

– قد تكون بعض النجوم اختفت منذ زمن بعيد، رغم أنك تراها ليلًا في السماء، فسّر ذلك.

تطبيق الرياضيات

٧. **احسب** الزمن الذي تحتاج إليه موجة راديو للوصول إلى القمر، علمًا أن القمر يبعد عن الأرض ٣٨٠٠٠٠ كم، وسرعة موجات الراديو = ٣×١٠^{٨} م/ ث.

٨. **حول بين الوحدات** يبعد نجم ٤,٥ سنوات ضوئية عن الأرض، فإذا كانت السنة الضوئية ٩,٥ تريليون كم. فكم كيلومترًا يبعد النجم عن الأرض؟

40-73.indd 65 13/07/2019 1:26 PM

الصفحة 65:

ج1: تستخدم المناظير الفلكية الراديوية الصحون الهوائية اللاقطة لاستقبال موجات الراديو مما يجعلها تستخدم ليلاً ونهاراً وفي الظروف الجوية الصعبة التي يستحيل معها استخدام المناظير الفلكية البصرية والتي تستخدم العدسات أو المرايا لالتقاط الضوء المرئي وتركيزه

ج2: موجات الراديو موجات كهرومغناطيسية تستطيع أن تنتقل عبر الفراغ؛ بينما الصوت ليست موجات كهرومغناطيسية ويحتاج إلى وسط مثل الماء أو الهواء لكي تنتقل ولا تنتقل في الفراغ

ج3: تبدو النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليل بسبب دوران الأرض حول محورها؛ أما ظهورها في بعض فصول السنة فيرجع إلى دوران الأرض حول الشمس

ج4: مجموعة الدب الأصغر: حيث تسمى مجموعة منها باسم المغرفة ذات اليد حيث تشبه المغرفة في شكلها

مجموعة ذات الكرسي: يشبه تجمعها في السماء الكرسي

مجموعة الدب الأكبر: والتي يطلق مجموعة من العلماء على مجموعة منها بالمغرفة الكبرى

ج5: تبدأ دورة حياة النجم بسحابة كبيرة من الغازات والغبار ثم تؤدي قوة الجاذبية إلى انكماش هذه السحابة مما يؤدي إلى رفع درجة الحرارة والضغط مما يسمح باندماج الذرات في النجم وعندما يصبح نجماً حقيقياً يشع الطاقة الناتجة عن التفاعلات النووية فتستهلك الغازات الموجودة في مركز النجم ويتحول النجم المتوسط إلى نجم عملاق أحمر ثم تفقد غلافها الخارجي وينكمش اللب وتتحول إلى نجم قزم أبيض ثم يبرد فيتحول إلى قزم أسود

ج6: أ - الزمن الذي يستغرقه وصول الرسالة 4 سنوات تقريباً وكذلك يحتاج وصول الرد إليهم 4 سنوات تقريباً

ب - لأن الضوء المنبعث من النجوم البعيدة جداً قد يستغرق ملايين السنين للوصول إلى الأرض

ج7: السرعة = المسافة / الزمن

الزمن المستغرق = السرعة / المسافة = 0.78947 ثانية

ج8: بعد النجم عن الأرض = 4.5 * 9.5 = 42.75 تريليون كم

حلول الدليل اونلاين
hulul.online

المستعمرة الفضائية

تصف بعض الأفلام والكتب الخيالية روادَ فضاء من الأرض يعيشون في مستعمراتٍ فضائيةٍ على كواكب أخرى غير الأرض، وبعض هذه الأفلام والكتب تجعل هذه المجتمعات بعيدة المنال. حتى الآن لم يبن الإنسان مستعمرة على أي كوكب آخر، ولكن إذا حدث ذلك فكيف ستبدو؟

الأهداف

- **تستنتج** ماذا يمكن أن تشبه مستعمرة الفضاء على كوكب آخر.
- **تصنف** الظروف على سطح الكواكب .
- **ترسم** مستعمرة فضائية لأحد الكواكب.

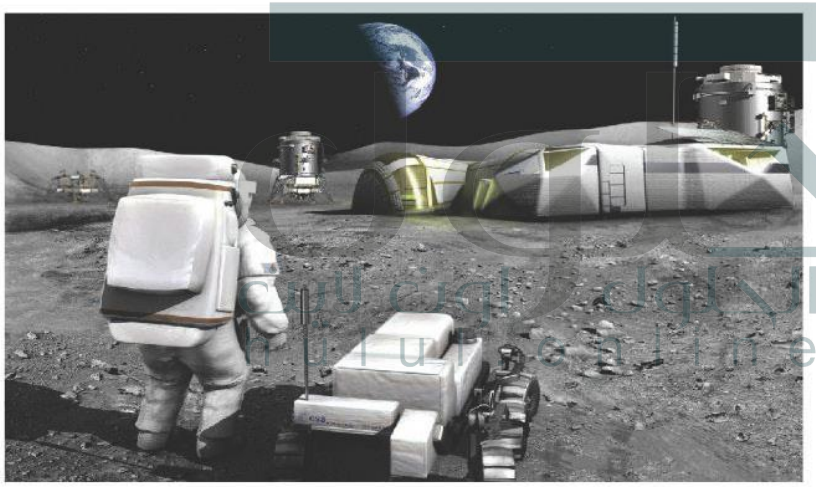
المواد والأدوات

- ورق رسم.
- أقلام تخطيط.
- كتب عن الكواكب.

تكوين فرضية

ابحث عن كوكب، وراجع الظروف على سطح هذا الكواكب.

ضع فرضية عن الأشياء التي يجب وجودها في المستعمرة الفضائية التي تريد تصميمها حتى تسمح للإنسان بالعيش على هذا الكوكب.



اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. اختر كوكبًا وادرس ظروف سطحه.

٢. صنف ظروف سطح الكوكب وفقًا لما يأتي:

- صلب أم غاز.
- ساخن، بارد، أو يتميز بتفاوت درجات الحرارة على سطحه.
- غلافه الجوي كثيف، رفيع، أو من دون غلاف جوي.

40-73.indd 66 13/07/2019 1:26 PM

استخدام الطرائق العلمية

- الإضاءة الشمسية ساطعة أو خافتة.
- أي الظروف فريدة من نوعها؟

٣. سجّل الأشياء التي يحتاج إليها الإنسان للعيش ، فمثلًا يحتاج الإنسان إلى الهواء حتى يتنفس. هل كوكبك الذي اخترته يحتوي على الهواء اللازم لتنفس الإنسان، أم ستوفر مستعمرتك الفضائية الهواء اللازم للتنفس؟

٤. كوّن جدولًا للكوكب تعرض فيه ظروف سطحه والمميزات الخاصة بمستعمرتك الفضائية التي تجعل الإنسان قادرًا على العيش على الكوكب.

٥. ناقش قراراتك معًا حتى تتأكد أنها ذات معنى.

نفّذ خطتك

١. تأكد من موافقة معلمك على خطتك قبل البدء في تنفيذها.

٢. ارسم صورة للمستعمرة الفضائية. وارسم صورة أخرى تعرض ما بداخل المستعمرة الفضائية. ضع علامة على كل جزء في المستعمرة الفضائية، ووضّح كيف يساعد كل جزء على استمرار حياة السكان؟

تحليل البيانات

١. قارن مستعمرتك الفضائية مع الطلاب الآخرين الذين اختاروا الكوكب نفسه الذي اخترته، فيم تتشابه معهم، وفيم تختلف عنهم؟

٢. هل ترغب في تغيير مستعمرتك الفضائية بعد رؤية رسوم الآخرين؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فما التغييرات التي ستجريها؟ وضّح الأسباب.

الاستنتاج والتطبيق

١. صف الشيء الأكثر إثارة الذي تعلمته عند دراستك للكواكب.

٢. هل كان الكوكب اختيارًا موفقًا لبناء مستعمرتك الفضائية؟

٣. هل يستطيع البشر العيش على كوكبك؟ لماذا؟

٤. هل تمكّنك التقنية الحالية من بناء مستعمرتك الفضائية؟ وضح ذلك.

تواصل

بياناتك

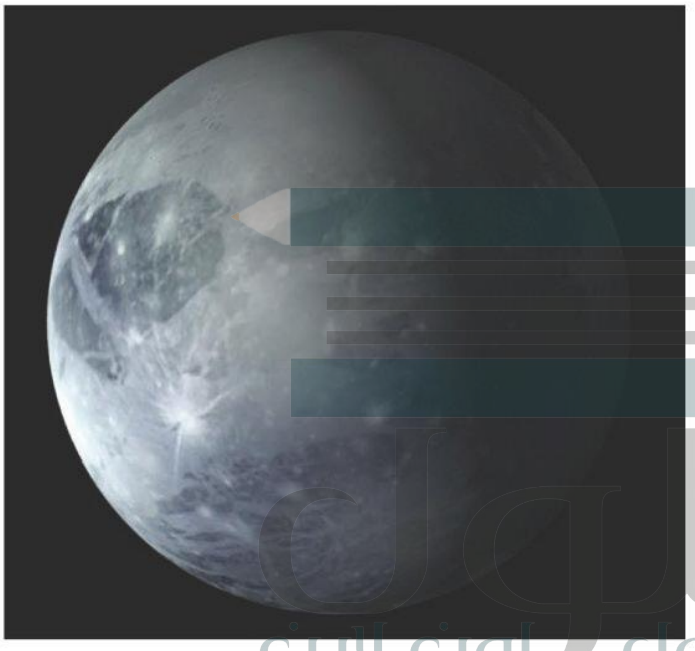
اعرض رسمك وجدولك على زملائك في الصف. وبين لماذا يعد كوكبك مناسبًا لبناء مستعمرة فضائية؟

لمزيد من المساعدة ، ارجع إلى مصادر المعرفة المختلفة.

حلول الطريق الإلكتروني
hulul.online

40-73.indd 67 13/07/2019 1:26 PM

بلوتو من كوكب إلى كوكب قزم



اكتُشف بلوتو عام ١٩٣٠م، وصُنف باعتباره الكوكب التاسع في المجموعة الشمسية، وكان بذلك أبعد الكواكب المعروفة عن الشمس. لكن بلوتو أثار جدلًا كبيرًا في الأوساط العلمية منذ اكتشافه؛ فمدار بلوتو يشذ عن مدارات بقية الكواكب في شكله وفي زاوية ميل مستواه على مستويات دوران النظام الشمسي. إضافة إلى ما سبق فقد تبين في أواخر السبعينيات من القرن الماضي أن كتلته صغيرة نسبيًّا مقارنة بغيره من الكواكب؛ إذ تبلغ كتلته خمس كتلة قمر الأرض تقريبًا، كما يبلغ حجمه ثلث حجم قمر الأرض.

تمكن الفلكيون بفضل تقدم تقنيات الرصد والمعلومات التي زودتهم بها الرحلات الفضائية المتعددة من اكتشاف العديد من الأجرام في النظام الشمسي، وقد كان لبعض هذه الاكتشافات أثر بالغ في إعادة النظر في تصنيف العلماء للأجرام في النظام الشمسي؛ فقد تبين وجود العديد من الأجرام التي تدور حول الشمس ولها كتل قريبة من كتلة بلوتو أو أكبر منها. في ضوء هذه الاكتشافات وضع الاتحاد العالمي للفلكيين تعريفًا جديدًا للكواكب في النظام الشمسي يشترط أن يكون للكوكب مدار حول الشمس، وكتلة كافية لجعل شكله قريبًا من الكروية تحت تأثير جاذبيته الذاتية، كما اشترط أن يُخضِع الكوكبُ الأجرامَ الموجودة في نطاقه لجاذبيته فتصبح تابعة له، وصنف الاتحاد العالمي للفلكيين الأجرام التي تحقق الشرطين الأول والثاني وتخفق في تحقيق الشرط الثالث باعتبارها كواكب قزمة، وفي ضوء هذا التعريف أصبح كل من بلوتو وإريس وسيريس وهوميا وميكميك كواكب قزمة.

nafulonline

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت، **ابحث** في المصادر المختلفة، ومنها المواقع الإلكترونية، حول نشأة النظام الشمسي، ثم اكتب مقالة مدعومة بالصور والبيانات حول نشأة النظام الشمسي.

40-73.indd 68 13/07/2019 1:26 PM

دليل مراجعة الفصل ٨

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الأرض والنظام الشمسي

١. يتكون الليل والنهار نتيجة دوران الأرض حول محورها.

٢. تتكون الفصول الأربعة نتيجة ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس.

٣. الكواكب الداخلية هي عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ.

٤. الكواكب الخارجية هي المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.

٥. النيازك كتل من صخور وفلزات تسقط على الأرض من الفضاء.

الدرس الثاني الفضاء والنجوم والمجرات

١. يسمى ترتيب أطوال الموجات الكهرومغناطيسية الطيف الكهرومغناطيسي.

٢. تستخدم المناظير الفلكية في رصد أجرام الفضاء ومنها المنظار البصري الذي يستخدم الضوء المرئي والمنظار الراديوي الذي يستخدم الموجات الراديوية.

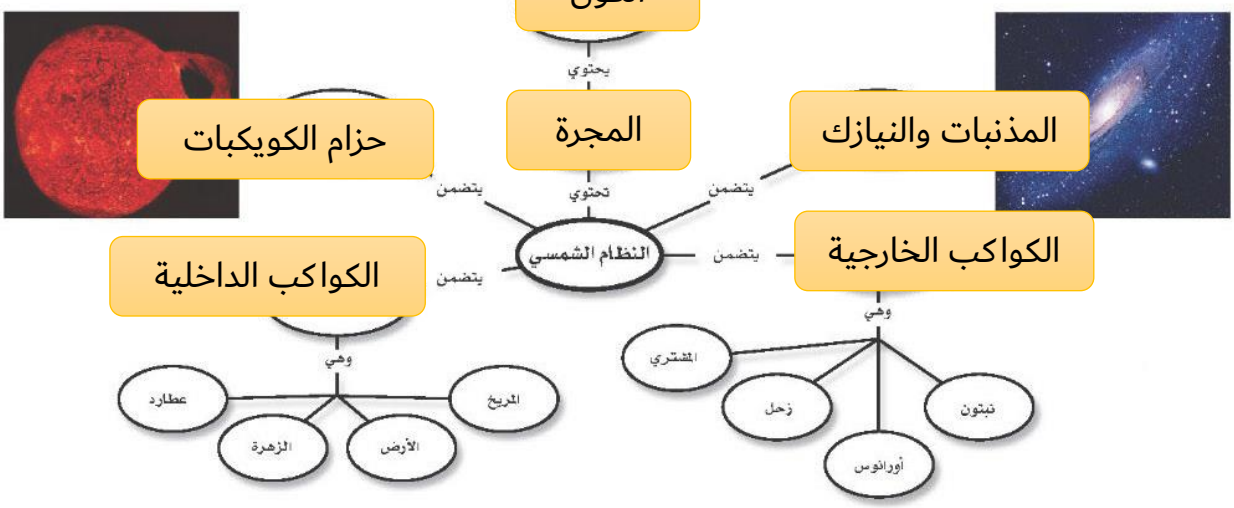
٣. يعكس لون النجم درجة حرارته، وأقل النجوم درجة حرارة هي الحمراء، وأعلاها درجة حرارة هي الزرقاء.

٤. تتغير النجوم خلال دورة حياتها، وتعتمد دورة حياة النجم والتغيرات التي يمر بها على كتلته.

٥. هناك أربعة أنواع مختلفة من المجرات، هي: الحلزونية، والإهليلجية، والحلزونية الأسطوانية المركز، وغير المنتظمة.

تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم خريطة المفاهيم التالية في دفتر العلوم وأكملها مستخدمًا المصطلحات الآتية: حزام الكويكبات، المجرة، الكون، الكواكب الداخلية، المذنبات والنيازك، الكواكب الخارجية.



حلول
hulul.online

40-73.indd 69 13/07/2019 1:26 PM

1 – المنظار الفلكي الكاسر 2 – التابع 3 – الطيف الكهرومغناطيسي 4 – خسوف القمر 5 – محورها 6 - المجرة

املأ الفراغ في كل من العبارات التالية بالكلمة المناسبة:

١. ..... تلسكوب يستخدم عدسات تكسر الضوء.

٢. ..... مسار منحنٍ لجسم يدور حول جسم آخر.

٣. في ..... يتم ترتيب الموجات الكهرومغناطيسية بحسب طولها الموجي.

٤. يسمّى الحدث الذي ينتج عندما يقع ظل الأرض على القمر ..... .

٥. دوران الأرض حول ..... يسبب تعاقب الليل والنهار.

٦. ..... تجمع كبير من النجوم والغازات والغبار المرتبطة بواسطة الجاذبية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

٧. أي أنواع المناظير الفلكية يستخدم المرايا لتجميع الضوء؟

أ– الراديوي ب– الكهرومغناطيسي

ج– الكاسر د – العاكس

٨. أي أنواع المناظير الفلكية يمكن استعماله ليلاً ونهارًا وفي الظروف السيئة؟

أ– الراديوي ب– الكهرومغناطيسي

ج– الكاسر د – العاكس

٩. أي مما يلي يعد تابعًا طبيعيًّا للأرض؟

أ– سكاي لاب ب– المكوك الفضائي

ج– الشمس د – القمر

استخدم الصورة المجاورة للإجابة عن السؤال ١٠.

١٠. تُعد الأرض كوكبًا فريدًا؛ لأنها:

أ–كروية الشكل ب– تحتوي على بحار ومحيطات

ج– أكبر الكواكب د– تدور في مدار إهليجي

١١. ما نوع مجرة درب التبانة التي تقع فيها الأرض؟

أ– غير منتظمة ب– حلزونية

ج–حلزونية أسطوانية المركز د– إهليجية

١٢. ماذا ينتج عن ميل محور الأرض في أثناء دورانها حول الشمس؟

أ– الليل والنهار ب– الفصول الأربعة

ج–أطوار القمر د – الخسوف والكسوف

١٣. ما الوحدة المستخدمة لقياس المسافات بين النجوم والمجرات في الفضاء؟

أ– الكيلومتر ب– الوحدة الفلكية

ج– السنة الضوئية د – المتر

١٤. كم كوكبًا في النظام الشمسي؟

أ– ٦ ب– ٧

ج– ٨ د –٩

١٥. أي الأجرام السماوية الآتية يقع ظله على الأرض خلال كسوف الشمس؟

أ– القمر ب– النيزك

ج– الشمس د – المذنب

١٦. إذا كانت كتلة نجم كبيرة جدًّا، فإنه بعد أن يصبح نجمًا فوق مستعر، يشكل:

أ– مجرة ب– قزمًا أسود

ج– قزمًا أبيض د – ثقبًا أسود

حلول الحلول
hulul.online

40-73.indd 70 13/07/2019 1:26 PM

مراجعة الفصل ٨

التفكير الناقد

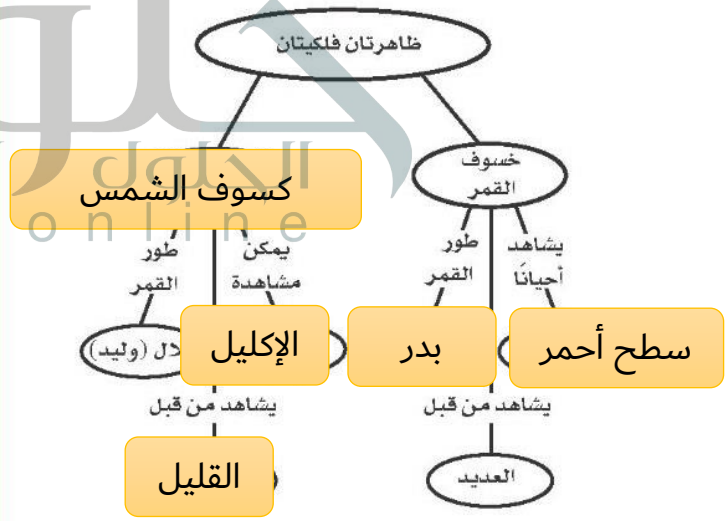
١٧. **قارن** بين مزايا منظار فلكي موجود على القمر ومنظار فلكي مشابه موجود على الأرض.

١٨. **السبب والنتيجة** أي حركات القمر حقيقية، وأيها ظاهرية؟ اشرح الحركتين.

١٩. **استعمال الجداول** نظّم جدولًا يبيّن أحجام كواكب المجموعة الشمسية ومكوّناتها ومعالمها، واعرضه على زملائك. بيّن كيف تساعدك الجداول على تنظيم المعلومات؟

٢٠. **اعمل نموذجًا** استعمل مواد من بيتك لتوضيح خسوف القمر وكسوف الشمس.

٢١. **خريطة مفاهيم** انقل الشبكة التالية إلى دفترك وأكملها مستعملًا المصطلحات التالية: **بدر، سطح أحمر، الإكليل، كسوف الشمس، القليل**



أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **اعمل نموذجًا** ثلاثي الأبعاد توضح فيه الأبعاد المناسبة لكل من الأرض والشمس والقمر خلال حدوث المد العالي (مد الربيع) والمد المنخفض. ما أطوار القمر المرتبطة بكل منهما؟

٢٣. **الملصقات** ابحث في مصادر المعلومات المختلفة عن أقمار المشتري وزحل وأورانوس ونبتون، واعمل ملصقًا يوضح خصائص هذه الأقمار، واعرضه على زملائك في الصف.

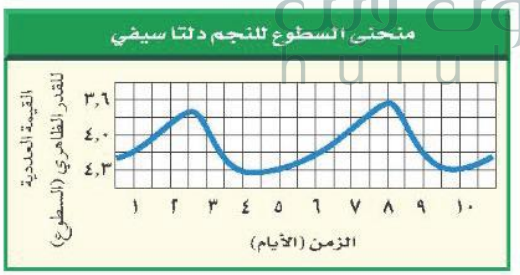
تطبيق الرياضيات

٢٤. **المسافات في النظام الشمسي** يبعد المشتري ٥,٢٠ وحدات فلكية عن الشمس، بينما يبعد نبتون ٣٠,٠٧ وحدة فلكية. كم مرة مثل بعد المشتري عن الشمس يبعد نبتون؟

٢٥. **محيط الأرض** يبلغ قطر الأرض عند خط الاستواء حوالي ١٢٧٥٦ كم. باستعمال المعادلة: م = π ق، حيث م = المحيط،

π = ٣,١٤، ق = قطر الأرض، احسب محيط الأرض عند خط الاستواء.

استخدم الرسم البياني الآتي للإجابة عن السؤال ٢٦.



٢٦. **استخدام المتغيرات** يختلف السطوع الظاهري لبعض النجوم من وقت إلى آخر. ويظهر الرسم البياني أعلاه اختلاف القيمة العددية لسطوع النجم الظاهري. ما مدة دورة السطوع الظاهري للنجم؟

إرشاد قس المسافة بين قمتين متتاليتين في الرسم البياني.

40-73.indd 71 13/07/2019 1:26 PM

الصفحة 71:

ج17: المنظار الفلكي الموجود على الأرض تصل إليه الطاقة ولكن تعاني تشويه بسبب وجود الغلاف الجوي وبالتالي تكون الصورة أقل وضوحاً من تلك التي تتكون على المنظار الفلكي على القمر والذي تصل إليه الطاقة بدون أي نوع من التشويه بسبب عدم وجود غلاف جوي للقمر

ج18: تغير موقع القمر من يوم إلى يوم شرقاً هي حركة حقيقية بسبب دوران القمر حول الأرض من الغرب إلى الشرق أما حركة القمر اليومية من الشرق إلى الغرب فهي حركة ظاهرية سببها دوران الأرض حول محورها في الاتجاه المعاكس لحركة القمر المدارية

ج24: 7..40 وحدة فلكية / 5.20 وحدة فلكية = 5.8 مرة

ج25: م = 3.14 * ق = 3.14 * 12756 = 40053.84 كم

إرشاد: مدة دورة سطوع النجم = 5.5 يوم

الحلول اون لاين
hulul.online

الوحدة ٤ اختبار مقنن

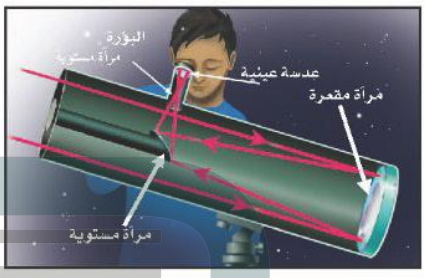
الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي :

١. أي أنواع التلسكوبات يُشاهَد في الشكل؟

أ- كاسر ب- عاكس

ج- راديوي د- فضائي



استخدم الشكل أعلاه للإجابة عن السؤال ١.

٢. أي الغازات أكثر وجودًا في الغلاف الجوي؟

أ- الأكسجين ب- النيتروجين

ج- الهيليوم د- الهيدروجين

٣. أي مما يلي من مميزات المناظير الفلكية الفضائية؟

أ- تكلفتها قليلة

ب- مشكلاتها التقنية بسيطة

ج- صورها ذات جودة عالية

د- يمكن إصلاحها بسهولة

٤. أي مما يلي يمثل سرعة الضوء في الفراغ بوحدة كم/ ث؟

أ- ٣٠٠ ب- ٣٠٠٠

ج- ٣٠٠٠٠ د- ٣٠٠٠٠٠

٥. أي الموجات التالية لها طول موجي أقصر من طول موجة الضوء المرئي؟

أ- فوق البنفسجية ب- تحت الحمراء

ج- الموجات القصيرة د- موجات الراديو

٦. أي طبقات الغلاف الجوي التالية تمتص الأشعة فوق البنفسجية؟

أ- التروبوسفير ب- الستراتوسفير

ج- الميزوسفير د- الثيرموسفير

٧. يحدث المد المرتفع عندما :

أ- يقع القمر والأرض على خط واحد.

ب- تقع الأرض والشمس والقمر على خط واحد.

ج- تقع الشمس والأرض على خط واحد.

د- يشكل كل من الشمس والقمر زاوية قائمة مع الأرض.

٨. المناطق الجبلية الجيدة الإضاءة في القمر تُسمى:

أ- فوهات ب- وديانًا

ج- مرتفعات القمر د- بحار القمر

٩. ماذا يتكون عند اصطدام نيزك بالقمر؟

أ- مرتفعات القمر ب- مسطحات

ج- بحار القمر د- فوهات

١٠. أقرب الكواكب إلى الشمس هو:

أ- المشتري ب- عطارد

ج- زحل د- الأرض

١١. أي مما يلي يتكون من ثلج وصخور؟

أ- كويكب ب- نيزك

ج- مذنب د- الزهرة

١٢. أي مما يلي يعني ارتفاع مستوى الماء في البحر وانخفاضه؟

أ- المد والجزر ب- الإهليلجية

ج- الدوران د- أطوار القمر

الحلول أونلاين
hulul online

40-73.indd 72 13/07/2019 1:26 PM

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

١٣. ما العملية التي يعود ماء المطر بها إلى الغلاف الجوي بعد سقوطه إلى الأرض؟

١٤. ما أنواع الهطول الأربعة؟ وما الفرق بينها؟

١٥. صف كيف تتشكل الغيوم؟

١٦. فيم تختلف التلسكوبات الراديوية عن البصرية؟

١٧. اشرح آلية تكوّن النجوم، واكتبها في خطوات.

١٨. كيف يختلف كوكب الأرض عن كواكب المجموعة الشمسية الأخرى؟

١٩. ما الكويكب؟ أين توجد معظم الكويكبات في النظام الشمسي؟

٢٠. فيم يختلف النجم النيوتروني عن الثقب الأسود؟

٢١. كيف يؤثر كل من الشمس والقمر في المد والجزر على الأرض؟

٢٢. كيف يختلف محور دوران كوكب أورانوس عن الكواكب الأخرى؟

تُقاس حرارة النجوم بوحدة الكلفن (ك). استخدم المعادلات التالية للإجابة عن السؤالين ٢٣ و ٢٤.

$^{\circ}س = ك - ٢٧٣$

$ك = {}^{\circ}س + ٢٧٣$

٢٣. إذا كانت درجة حرارة سطح الشمس ٦٠٠٠ $^{\circ}ك$. فكم تساوي بالسلسيوس؟

٢٤. إذا كانت درجة حرارة سطح نجم منكب الصياد (أوريون) ٢٨٢٧ $^{\circ}س$ فكم تساوي بوحدة الكلفن؟

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٥. ما الهباء؟ وكيف يصل كل من الغبار والملح وحبوب اللقاح إلى الغلاف الجوي؟

٢٦. صف كيف يتكون الإعصار القمعي؟

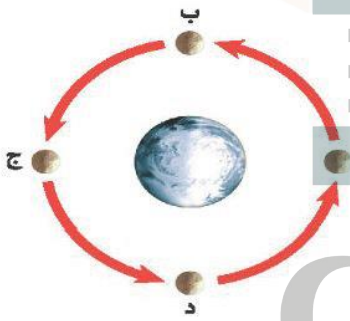
٢٧. هل يمكن أن يحدث الرعد دون البرق؟ وضح ذلك.

٢٨. تشكل الأعاصير البحرية خطرًا على الناس والممتلكات عند وصولها إلى اليابسة. وضّح سبب ذلك.

٢٩. لماذا تختلف المجموعات النجمية التي نراها تبعًا لاختلاف فصول السنة؟

٣٠. اذكر فوائد استكشاف الفضاء، ترى، هل تفوق تكلفة استكشاف الفضاء فوائده؟

استعمل الرسم التالي للإجابة عن السؤالين ٣١ و ٣٢.



٣١. حدّد أطوار القمر في المواقع أ – د .

٣٢. فسّر لماذا تختلف أطوار القمر خلال دورته؟

٣٣. صف شكل مدارات الكواكب حول الشمس.

٣٤. فيم تختلف خصائص الكواكب الداخلية عن خصائص الكواكب الخارجية؟

٣٥. اشرح دورة حياة نجم ضخم جدًّا.

٣٦. لماذا نرى جهة واحدة من القمر مواجهة للأرض؟

٣٧. لماذا تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء؟

حلول الدليل أونلاين
hulul online

40-73.indd 73 13/07/2019 1:26 PM

ج13: التبخر

ج14: الأمطار: وتتكون الأمطار عندما تكون درجة الحرارة المحيطة بالغيمة أقل من درجة التجمد

الثلج: تتشكل البلورات الثلجية عندما يكون الهواء بارد أقل من صفر

المطر المتجمد: يتكون نتيجة تجمد قطرات المطر أثناء مرورها في طبقات الهواء شديدة البرودة القريبة من السطح

البرد: ويتكون ضمن الغيوم عندما يتجمد الماء على شكل طبقات تحيط بنواة صغيرة من الثلج ويزداد حجمها أثناء صعودها وهبوطها مع الهواء الصاعد والهابط داخل الغيمة

ج15: تتكون الغيوم عندما يصعد الهواء إلى أعلى ويبرد إلى درجة الندى فيصبح مشبعا عندئذ يتكاثف بخار الماء على شكل حبيبات صغيرة من الماء في الغلاف الجوي

ج16: التلسكوبات الراديوية تعتمد في عملها على أمواج الراديو بينما تعمل التلسكوبات البصرية بواسطة الضوء المرئي مستخدمة في ذلك العدسات أو المرايا

ج17: تبدأ حياة النجوم بغيمة كبيرة من الغازات والغبار والثلج

تنكمش الغيمة بفعل قوة الجاذبية مما يؤدي إلى ازدياد درجة الحرارة والضغط فيحدث اندماج للذرات في النجم ويشع طاقة

يستهلك النجم المتوسط الغازات في مركزه فيتمدد ويتحول إلى نجم عملاق أحمر اللون

بعد فترة من الزمن يفقد النجم الغلاف الخارجي فينكمش اللب ويصبح نجماً قزماً أبيض ثم يبرد ويصبح قزم أسود

ج18: الأرض كثيفة وصخرية وتسمح درجة الحرارة على سطحها بوجود الماء في حالاته الثلاثة السائل والبخار والثلج مما يتيح وجود الحياة على سطح الأرض

ج19: الكويكب هي أجسام صخرية أو فلزية وتختلف في مكوناتها وتوجد معظمها في حزام الكويكبات بين المشترى والمريخ في المجموعة الشمسية

حلول
hulul.online

ج20: النجم النيتروني يتكون من نيترونات وهو جرم صغير شديد الكثافة أما الثقب الأسود فيتكون من مادة هائلة الكثافة إلى درجة أنها تستطيع ابتلاع جميع الأجسام المارة بقربها وحتى الضوء نفسه لا يستطيع الإفلات منها

ج21: يؤدي التأثير المزدوج لجاذبية الشمس والقمر إلى حدوث المد والجزر على الأرض ويحدث أعلى مد عندما يكون الشمس والقمر والأرض على خط واحد ويكون التأثير أقل؛ ما يمكن عندما يكون الثلاثة على خطين متعامدين

ج22: يميل محور كوكب أورانوس أكثر من أي كوكب آخر وهو يقع تقريبا في مستوى مداره

ج23: س° = 6000 – 273 = 5727°

ج24: ك° = 2827 + 273 = 3100°

ج25: الهباء الجوي يتكون من مواد صلبة مثل الغبار والأملاح وحبوب اللقاح ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية ويدخل الغبار إلى الغلاف الجوي بوساطة الرياح التي تقوم بحمل وبعثرة دقائق الأتربة أو البراكين التي تقذف عند ثورانها كميات هائلة من الرماد البركاني في الهواء أما الأملاح فتدخل عندما تتحرك الرياح فوق المحيطات أما حبوب اللقاح فتدخل الغلاف الجوي مباشرة من النباتات

ج29: بسبب دوران الأرض حول الشمس

ج30: من فوائد استكشاف الفضاء اكتشاف التقنيات الجديدة والتقدم العلمي واحتمال النجاح في بناء مستعمرات فضائية في المستقبل واستخدام المصادر الطبيعية على الكواكب الأخرى، أما تكلفة رحلات الفضاء فهي عالية جداً كما أن رحلات استكشاف الفضاء تمثل خطورة على حياة الإنسان

ج31: أ – محاق د – تربيع أخير

ج32: يتغير طور القمر في كل دورة؛ لأنه يدور حول الأرض كل 29 يوماً تقريباً في الدورة الواحدة

ج33: شكل مدارات الكواكب إهليلجي

ج34: الكواكب الداخلية صغيرة صخرية عالية الكثافة بينما الكواكب الخارجية كبيرة غازية قليلة الكثافة

ج35: يبدأ النجم من سديم ثم تتابع رئيس وبعد أن يستنزف وقود الهيدروجين في اللب يصبح فوق مستعر وتدريجياً يتلاشى الانشطار النووي ويختل توازنه فينكمش المركز ويتحول إلى ثقب أسود

nulul.online

ج36: لأن القمر يدور حول الأرض وحول نفسه بالسرعة نفسها

ج37: بسبب دوران الأرض حول محورها

الحلول اون لاين
hulul.online