



إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم



الجزء الثاني
الصف السابع

العلوم

الجزء الثاني

الصف السابع

٢٠١٩ هـ / ١٤٤٠ م

ISBN: 978-9957-84-665-7



9 789957 846657

الفهد



إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم

الجزء الثاني



الصف السابع

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يَسْرُ إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبالاً ملحوظاً لكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف: ٤٦١٧٣٠٤/٥ - ٨ ، فاكس: ٤٦٣٧٥٦٩ ، ص.ب: (١٩٣٠) ، الرمز البريدي: ١١١١٨ ،

أو على البريد الإلكتروني: E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدرّيس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٦/٥٥)، تاريخ ٦/٣/٢٠١٦م، بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٦م/٢٠١٧م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم
عمّان - الأردن / ص . ب : ١٩٣٠

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠١٦/٣/١١٧٦)
ISBN: 978-9957-84-665-7

أشرف على تأليف هذا الكتاب كل من:

أ. د. محمود طاهر الوهر (رئيساً)	د. أحمد محمد قبلان
بديع صالح الخطيب	حيدر جميل مدانات
فاتنة سمير التينة	رونهي "محمد صالح" الكردي (مقرراً)
أحمد راضي أبو مطاوع	إيمان عليان الصالح
سوسن عمر حمدان	د. شاهر فلاح الدريدي
غازي محمود جوهر	مها حمدي أبو سيدو
يانا محمد الكيلاني	

وقام بتأليفه كل من:

التحرير العلمي: فاتنة سمير التينة، رونهي "محمد صالح" الكردي

التحرير اللغوي: محمد حميدي الشعرات	التحرير الفني: نرمين داود العزة
التصميم: فخري موسى الشبول	الرسوم: خلدون منير أبو طالب
التصوير: أديب أحمد عطوان	الإنساج: د. عبد الرحمن سليمان أبو صعيك

دقق الطباعة راجعها: د. إياد يحيى زهران

١٤٣٧هـ / ٢٠١٦م

٢٠١٧-٢٠١٩م

الطبعة الأولى

أعيدت طباعته

قائمة المحتويات

الجزء الثاني

الصفحة

الموضوع

٤

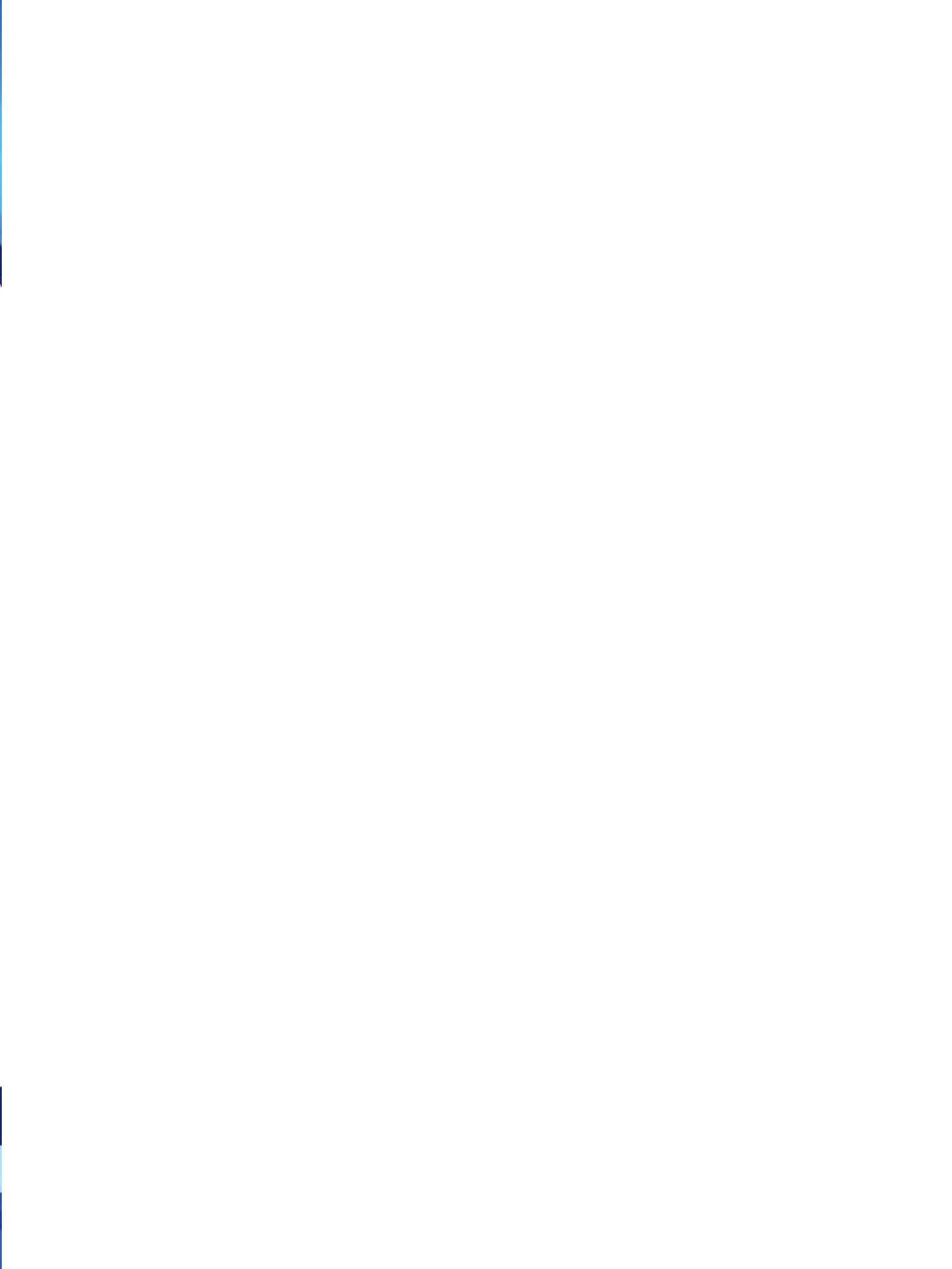
- ٥ • الوحدة الرابعة: تصنيف الكائنات الحية وتكاثرها
- ٦ • الفصل الأول: علم تصنيف الكائنات الحية وأهميته
- ٤٠ • الفصل الثاني: تكاثر الكائنات الحية

٥

- ٥٥ • الوحدة الخامسة: الحرارة
- ٥٦ • الفصل الأول: أثر الحرارة في المواد (التمدد والتقلص)
- ٦٨ • الفصل الثاني: أثر الحرارة في تغيير حالة المادة
- ٨٦ • الفصل الثالث: طرائق انتقال الحرارة

٦

- ١٠٧ • الوحدة السادسة: علوم الأرض
- ١٠٨ • الفصل الأول: تاريخ الأرض
- ١٢٤ • الفصل الثاني: الأرصاد الجوية



تصنيف الكائنات الحية وتكاثرها

قال الله تعالى: ﴿وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَيْرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أَمَّ أَمْثَالَكُمْ مَا فَرَقْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ﴾ (سورة الانعام، الآية ٣٨).



● كيف تمكن العلماء من تسهيل دراسة الأعداد الهائلة من الكائنات الحية؟

الفصل الأول

علم تصنيف الكائنات الحية وأهميته

بذل العلماء منذ القدم جهوداً في دراسة الكائنات الحية، وتصنيفها. فلماذا يهتم العلماء بتصنيف الكائنات الحية؟ وما الأسس التي تُعتمد في التصنيف؟

?? ? ? ? ? ? ?



القزويني

وضَّحَ في كتابه (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات) خصائص كلِّ من الحيوانات والنباتات.

?? ? ? ? ? ? ?



أرسطو

صنّف الكائنات الحية إلى نباتات وحيوانات، وصنّف الحيوانات اعتماداً على أماكن معيشتها إلى حيوانات تعيش في الهواء، أو في الماء، أو على اليابسة.

?? ? ? ? ? ? ?



جون ري

وضع مفهوم "النوع" (الوحدة الأساسية في تصنيف الكائنات الحية).

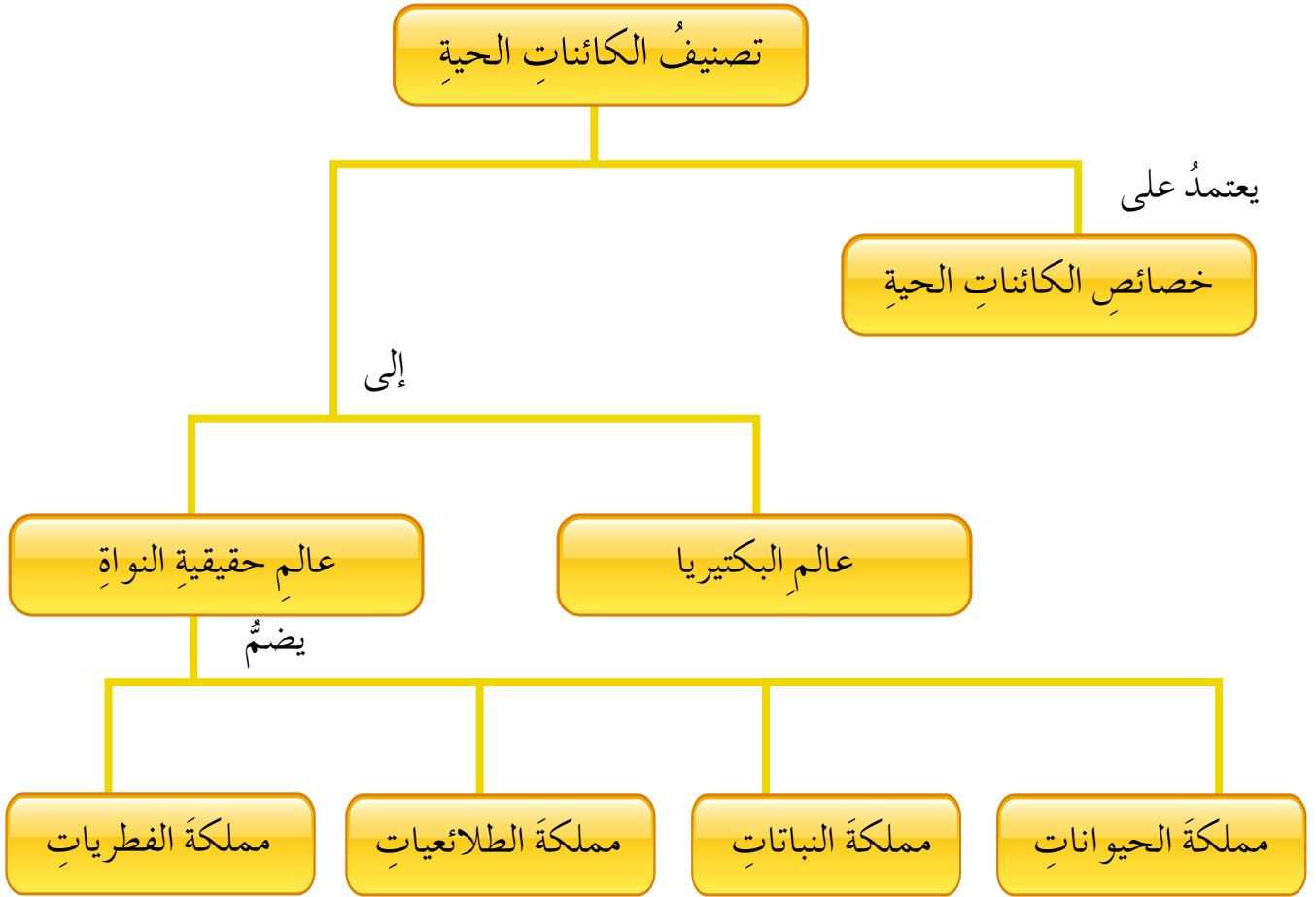
?? ? ? ? ? ? ?



كارلوس ليننيوس

يُعدُّ رائد علم التصنيف، ووضع أساساً مهماً في هذا العلم، وهو تسمية الكائنات الحية تسمية علمية.

يبين الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





خصائص الكائنات الحية

تسبب الفيروسات أمراضاً لكائنات حية مختلفة، ومن الأمراض التي تسببها للإنسان: الإنفلونزا، والرشح، والحصبة، وغيرها. ولا يعد العلماء الفيروسات كائنات حية؛ إذ إنها لا تمتلك خصائص تؤهلها لذلك. فما خصائص الكائنات الحية؟

الاستكشاف والتفسير خصائص الكائنات الحية. 

لاحظ الشكل (٤-١)، ثم صمّم جدولاً تحدد فيه خصائص الكائنات الحية التي تختلف بها عن الكائنات غير الحية:



الشكل (٤-١): كائنات حية وكائنات غير حية.

تتشارك الكائنات الحية بخصائص (Characteristics) عدة منها:

١ - تركيب الجسم

تعدّ الخلية وحدة تركيب أجسام الكائنات الحية، وتُصنّف الكائنات الحية إلى:

- أ - كائناتٍ وحيدة الخلية، يتكوّن جسّمها من خليةٍ واحدةٍ، مثل البكتيريا.
ب- كائناتٍ عديدة الخلايا، مثل: الإنسان، والنبات، والحيوان.

٢ - النموّ

ويُعرّف النموّ على أنه الزيادة في حجم الكائن الحيّ، أو في عدد الخلايا المكوّنة لجسمه.

٣ - التغذية

تحتاج الكائنات الحية جميعها إلى الغذاء للحصول على الطاقة، وتُصنّف الكائنات الحية حسب تغذيتها إلى:

- أ - ذاتية التغذية: تستطيع تصنيع غذائها بنفسها، ومن أمثلتها: النباتات.
ب- غير ذاتية التغذية: تحصل على غذائها من كائنات حية أخرى، ومن أمثلتها: الإنسان، والحيوانات.

٤ - التكاثُر

للكائنات الحية القدرة على إنتاج أفراد جديدة. وستدرسُ التكاثُر لاحقاً.

٥ - الاستجابة للمؤثّرات

تستجيب الكائنات الحية للمؤثّرات المختلفة، وتقسّم هذه المؤثّرات إلى:

أ - مؤثّراتٍ داخلية، مثل: الجوع والعطش.
ب- مؤثّراتٍ خارجية، مثل: الضوء، والأعداء.

٦ - الحركة

تقسّم حركة الكائنات الحية إلى:

- أ - حركة انتقالية، مثل: حركة الإنسان، والحيوان.
ب- حركة موضعية (غير انتقالية)، مثل: تفتح زهرة نبات.

- علمت أن الفيروسات لا تُعدُّ كائنات حية، ابحث في سبب ذلك، وبإشراف معلمك ناقش زملاءك في نتائج بحثك.

التقويم والتأمل

فسّر كلًّا مما يأتي:

أ - لا تُعدُّ السيارة، والمصابيح الكهربائية كائنات حية على الرغم من حاجتها للطاقة.

ب - انحناء النباتات باتجاه مصدر الضوء عند وضعها في غرفة مظلمة.



تصنيف الكائنات الحية

اهتم العلماء بتصنيف الكائنات الحية لتسهيل دراستها، وقد اعتمدوا في ذلك على خصائص هذه الكائنات. ومع التقدم العلمي اعتمد العلماء على المادة الوراثية التي تحتويها خلايا الكائنات الحية لتصنيفها. ففي عام (٢٠٠٠م) درس العلماء عينات من المادة الوراثية لخلايا حيتان تعيش في المحيط الأطلسي، وأخرى تعيش في شمال المحيط الهادي، فوجدوا اختلافات كبيرة بينها، وبناءً عليه صنفت حيتان المحيط الأطلسي على أنها نوع مختلف عن حيتان المحيط الهادي. فما التصنيف؟ وما معاييرها؟

الاستكشاف والتفسير مفهوم التصنيف ومعاييرها.

لاحظ الشكل (٤-٢)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



٣- دودة أرض



٢- ضفدع



١- سمكة



٦- شجرة تفاح



٥- نحلة



٤- فطر مشروم



٩- بكتيريا



٨- طائر



٧- نمرة

الشكل (٤-٢): كائنات حية.

◀ اكتب رقم الكائن الحي في المكان المناسب من الجدول الآتي:

أرقام الكائنات الحية	المعيار	
	حقيقي النواة	النواة
	بدائي النواة	
	ذاتي التغذية	التغذية
	غير ذاتي التغذية	
	حركة انتقالية	الحركة
	حركة موضعية	
	يابسة	مكان المعيشة
	ماء	
	يابسة وماء	

◀ أي المعايير السابقة مكننا من تصنيف جميع الكائنات بالاعتماد عليها؟

صنّف العلماء الكائنات الحية في مجموعاتٍ ليسهلَ دراستها، وتعرّف خصائصها للاستفادة منها. ويُعدُّ علم التصنيف (taxonomy) من العلوم المهمة، وهو فرعٌ من فروع العلوم الحياتية يُعنى بتقسيم الكائنات الحية إلى مجموعاتٍ حسب معايير معينة. وقد صنّفت الكائنات الحية عامةً بالاعتماد على النواة (حقيقية أم بدائية) إلى عالمين:

١ - عالم حقيقية النواة

يضمُّ عالم حقيقية النواة الممالك الآتية:

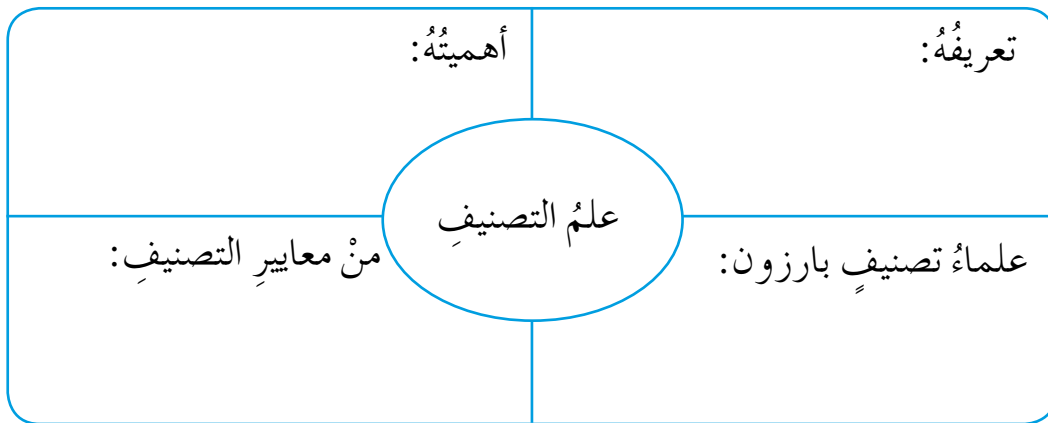
- أ - مملكة الحيوانات.
- ب - مملكة النباتات.
- ج - مملكة الفطريات.
- د - مملكة الطلائعيات.

٢ - عالم البكتيريا.

- في كل عام يكتشف العلماء أنواعًا جديدةً من الكائنات الحية، ابحث في المصادر المعرفية المتاحة عن الكائنات الحية التي اكتشفت في هذا العام، وأعد تقريرًا عنها، واعرضه أمام زملائك.

التقويم والتأمل

١- املأ النموذج الآتي:



- ٢- لديك الكائنان الحيان في الشكل (٤-٣)، ضع قائمة بالمعايير التي ستعتمدها في تصنيفهما.



(ب)



(أ)

الشكل (٤-٣): كائنان حيان.

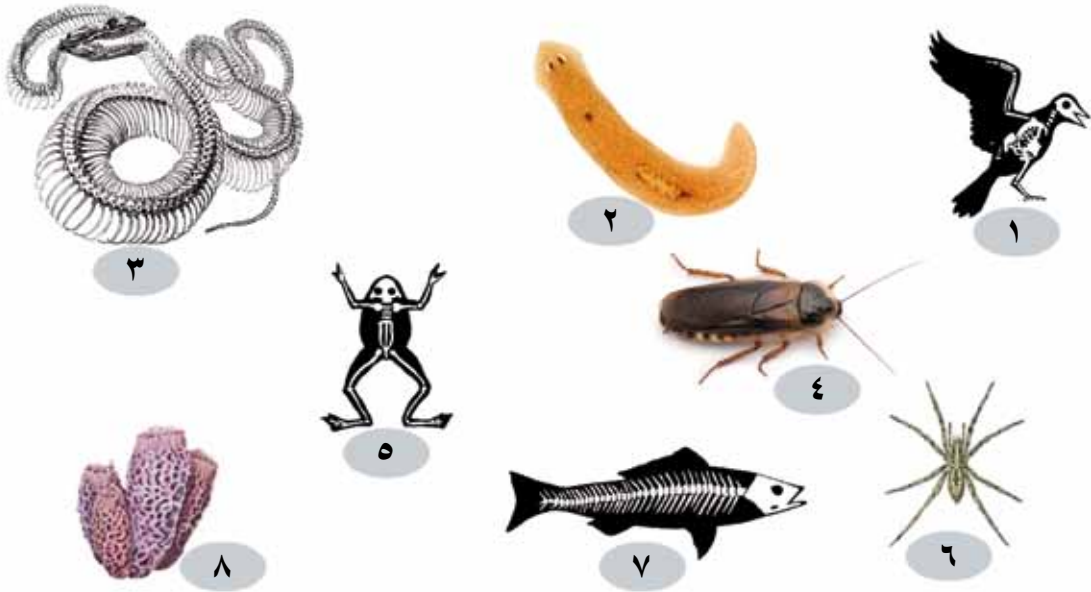


مملكة الحيوانات

هل سبق لك أن تجولت في حديقة حيوانات؟ وهل لاحظت تشابه الحيوانات فيما بينها في بعض الصفات، واختلافها بعضها عن بعض في صفات أخرى؟ فكيف تُصنّف الحيوانات؟

الاستكشاف والتفسير تصنيف الحيوانات.

تأمّل الشكل (٤ - ٤)، واكتب رقم الكائن الحي في المكان المناسب من الجدول:



الشكل (٤ - ٤): حيوانات مختلفة.

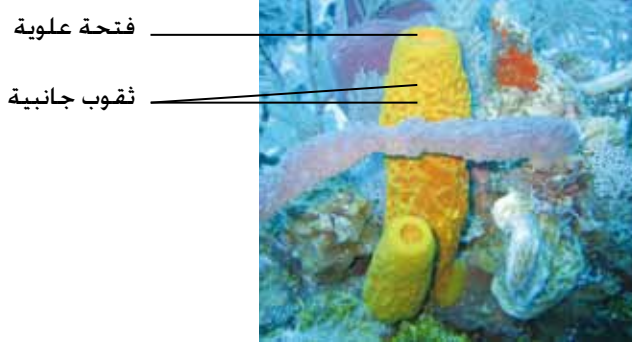
أرقام الحيوانات	المعيار
	وجود عمود فقري في جسم الحيوان
	عدم وجود عمود فقري في جسم الحيوان

الحيوانات (Animals) كائنات حية عديدة الخلايا، لها القدرة على الحركة، وجميعها غير ذاتية التغذية. وقد صنّفها العلماء اعتماداً على وجود عمود فقري في أجسامها إلى: **لافقاريات (Invertebrates)**، و**فقاريات (Vertebrates)**.

١ - اللافقاريات

هي حيوانات لا يوجد في أجسامها عمود فقري، وتضم:

أ - الإسفنجيات (Sponges): وهي حيوانات تعيش في الماء، لاحظ الشكل (٤-٥)، وتكون غالباً مثبتة على الصخور، وتمتلك ثقباً جانبياً يدخل منها الغذاء، وفتحة علوية للتخلص من الفضلات.



الشكل (٤-٥): الإسفنج.

ب - الديدان (Worms)، وتضم:

١. الديدان المسطحة: وهي ديدان مسطحة الشكل

يعيش بعضها معيشة حرة في المياه العذبة (لا تسبب أمراضاً)، ومن أمثلتها دودة البلاناريا، لاحظ الشكل (٤-٦)، ويعيش بعضها الآخر متطفلاً على كائنات حية أخرى مسبباً لها الأمراض، ومن أمثلتها الدودة الشريطية التي تعيش في أمعاء الإنسان.



الشكل (٤-٦): دودة البلاناريا.

٢. الديدان الأسطوانية: وهي ديدان شكلها أسطواني،

تعيش متطفلة في أمعاء الإنسان، ومن أمثلتها دودة الأسكاريس، لاحظ الشكل (٤-٧).



الشكل (٤-٧): دودة الأسكاريس.



الشكل (٤-٨): دودة الأرض.

٣. **الحلقيات**: وهي ديدان جسمها مقسم إلى حلقات، من أمثلتها دودة الأرض، لاحظ الشكل (٤-٨). تعمل دودة الأرض على تهوية التربة، وتحلل بقايا النباتات الموجودة فيها، وهذا يزيد من خصوبتها.

ج- **المفصليات** (Arthropods): تُشكّل ما نسبته ثلثي الحيوانات على سطح الأرض، وهي حيوانات لها هيكل خارجي صلب يحميها، وتُصنّف اعتماداً على عدد قطع أجسامها، وعدد الزوائد المفصليّة التي تمتلكها إلى:



الشكل (٤-٩): حشرة.

١. **الحشرات**: تتكون أجسامها من ثلاثة أقسام؛ هي الرأس والصدر والبطن. لها ثلاثة أزواج من الأرجل، وزوج من قرون الاستشعار، ولمعظمها زوج من الأجنحة، من أمثلتها النمل، والذباب.

٢. **العناكب**: جسمها مكون من قسمين، ولا يوجد لها قرون استشعار، ولها أربعة أزواج من الأرجل، لاحظ الشكل (٤-١٠).



الشكل (٤-١٠): عنكبوت.



الشكل (٤-١١): جراد البحر.

٣. **القشريات**: تمتاز بأن لها زوجين من قرون الاستشعار، ولمعظمها أربعة أزواج أو أكثر من الأرجل، وهيكلها صلب جداً، ومن أمثلتها جراد البحر، لاحظ الشكل (٤-١١).

٤. **عديدة الأرجل**: لها زوج من قرون الاستشعار، وعدد كبير من الأرجل المتصلة مع القطع المكونة لجسمها، من أمثلتها أم أربع وأربعين رجلاً، لاحظ الشكل (٤-١٢).



الشكل (٤-١٢): عديدة الأرجل.

- وهناك العديد من اللافقاريات الأخرى ستعرف عليها في صفوف لاحقة.

٢ - الفقاريات

تعدّ الفقاريات أكثر تعقيداً من اللافقاريات، وقد صنّف العلماء الفقاريات إلى:
أ - **الأسماك (Fish)**: وهي حيوانات تتنفس بوساطة الخياشيم، وتقسّم بالاعتماد على تركيب هيكلها إلى نوعين، هما:



١. **الأسماك الغضروفية**: يتكون هيكلها

من الغضروف (نوع من الأنسجة أقل صلابة من العظم)، ومن الأمثلة عليها سمك القرش، لاحظ الشكل

(٤-١٣).

الشكل (٤-١٣): سمكة قرش.

٢. **الأسماك العظمية**: يتكون هيكلها من العظم، ومن الأمثلة عليها سمك السردين، لاحظ الشكل (٤-١٤).



الشكل (٤-١٤): سمكة عظمية.

ب- **البرمائيات (Amphibians)**: وهي حيوانات جلدها رطب، تبدأ حياتها في الماء، وعند البلوغ تعيش على اليابسة قرب الماء، وتتنفّس بالرئتين، وتتكاثر

بالبياض، ومن الأمثلة عليها الضفدع، لاحظ الشكل (٤-١٥)، والسلمندر، لاحظ الشكل (٤-١٦).



الشكل (٤-١٦): سلمندر.



الشكل (٤-١٥): ضفدع.

ج- **الزواحف** (Reptiles): تختلف الزواحف عن البرمائيات في طبيعة جلدها؛ إذ يكون جلد الزواحف جافاً، ومغطى بالحرشف، لاحظ الشكل (٤-١٧). ولمعظمها أربعة أطراف للحركة، إلا أن بعضها لا يمتلك أطرافاً، مثل الأفعى. وبيض الزواحف صلب تتحمل ظروف المعيشة الصعبة.



الشكل (٤-١٧): تمساح.

د - **الطيور** (Birds): وهي فقاريات يستطيع أغلبها الطيران بسبب أشكال أجسامها التي يغطيها عادة الريش، وامتلاك أغلبها أجنحة تساعد على ذلك، لاحظ الشكل (٤-١٨). إلا أن بعضها لا يستطيع الطيران، مثل البطريق.



الشكل (٤-١٨): طائر.

هـ - الثدييات (Mammals): حيوانات تتكاثر بالولادة باستثناء منقار البط، واكل النمل الشوكي اللذين يتكاثران بالبيض. لاحظ الشكل (٤-١٩).



(ب) منقار البط



(أ) آكل النمل الشوكي

الشكل (٤-١٩): ثدييات تتكاثر بالبيض.

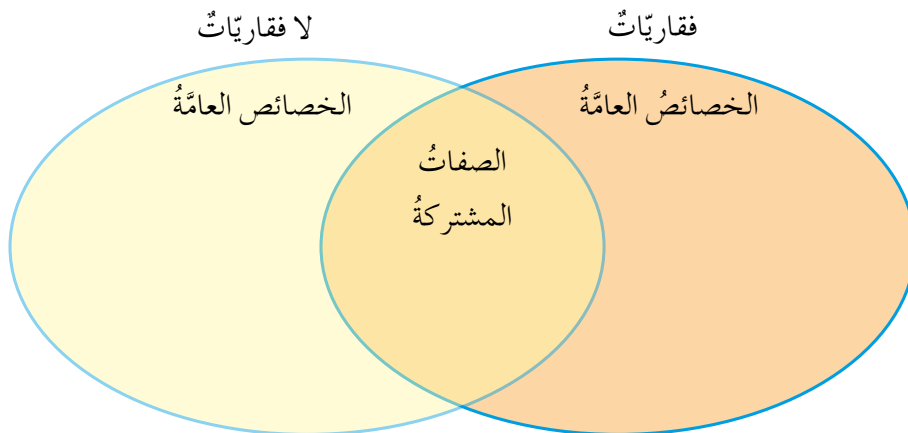
ترضع جميع الثدييات صغارها، وتعتني بهم. بعض الثدييات تمشي، مثل الأغنام، وبعضها يطير، مثل الخفاش، وبعضها يسبح، مثل الحوت.

تطوير المعرفة

- اكتب وزملاءك مقترحات للمحافظة على الحيوانات وبخاصة المهددة بالانقراض، وانشرها على لوحة الإعلانات في المدرسة.

التقويم والتأمل

املا الشكل المجاور:





مملكة النباتات

يعاني العالم من مشكلة التلوث وارتفاع نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، وقد تنبّه الأردن لهذا الخطر؛ فبنّى العديد من المشاريع التي تهدف إلى التقليل من أخطار التلوث. ومن هذه المشاريع إنشاء المشاتل لإنتاج الأشجار الحرجية والنباتات الرعوية لاستخدامها في حماية الغابات الموجودة حالياً وتحسينها، وتشجير جوانب الطرق، وزيادة أعداد النباتات المزروعة على ضفاف السدود، فعلى ماذا يعتمد العلماء في تصنيف النباتات؟

الاستكشاف والتفسير تصنيف النباتات.

المواد والأدوات

كأس فيها ماء، وسكين بلاستيكية، ونبات الكرفس، وعدسة مكبرة، وصبغة طعام مركزة.

الإجراءات

١- أضف إلى كأس الماء (٥) نقاط من الصبغة.

٢- ضع النبات في الكأس، ثم انتظر.

٣- اقطع نهاية ساق الكرفس باستخدام

السكين كما في الشكل (٤ - ٢٠).

٤- افحص الساق بالعدسة المكبرة، ماذا تلاحظ؟



الشكل (٤ - ٢٠): ساق الكرفس.

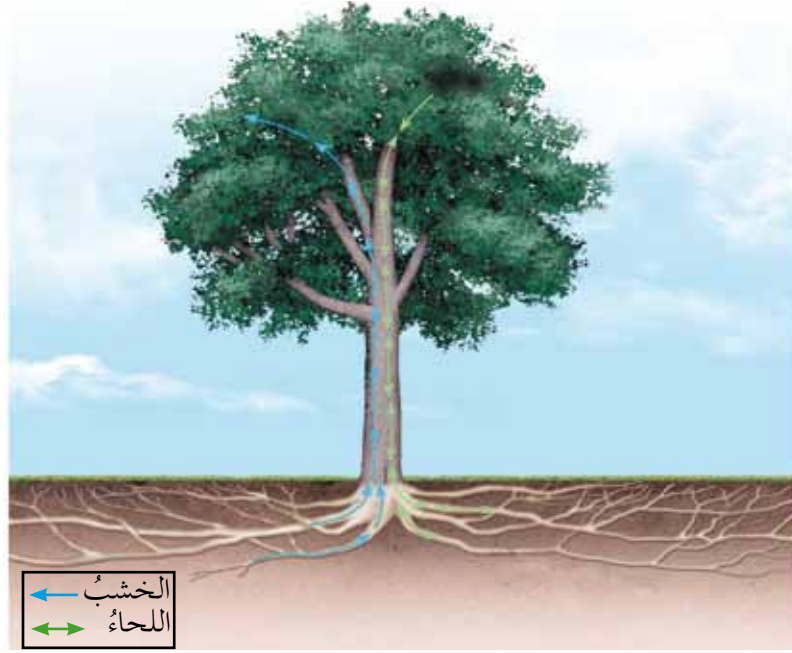
٥- قارن ما تشاهده مع الشكل (٤ - ٢٠)،

ماذا تستنتج؟

تحتوي معظم النباتات على أوعية ناقلة، لاحظ الشكل (٤-٢١) الذي يبين نوعي الأوعية الناقلة، واتجاه النقل في كل منهما:

– **الخشب (Xylem)**: ينقل الماء والأملاح التي يمتصها الجذر، إلى أعلى النبات لإتمام عملية البناء الضوئي.

– **اللحاء (Phloem)**: ينقل الغذاء من الورقة إلى جميع أجزاء النبات.



الشكل (٤ - ٢١): الأوعية الناقلة في النباتات الوعائية.

بعض النباتات لا تحتوي على أوعية ناقلة، ومن الأمثلة عليها نبات الفيوناريا، لاحظ الشكل (٤-٢٢).



الشكل (٤ - ٢٢): نبات الفيوناريا.

تُصنّف النباتات اعتمادًا على وجود الأوعية الناقلة إلى:

١ - نباتات وعائية (Vascular plants): وهي نباتات تحتوي أوعية ناقلة، ومن الأمثلة عليها أشجار التفاح والصنوبر، وكذلك السرخسيات، مثل الخنشار، انظر الشكل (٤-٢٣).



(ج)



(ب)



(أ)

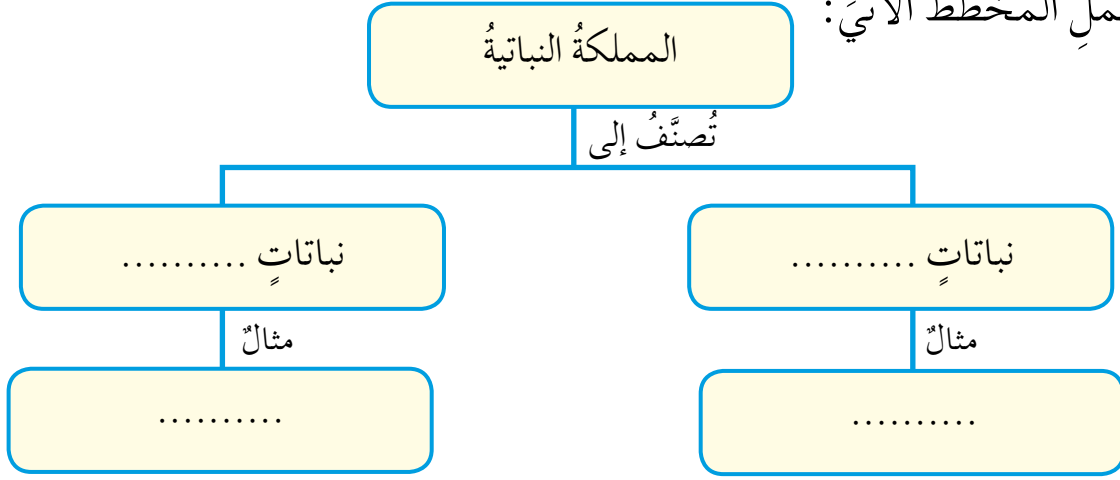
الشكل (٤-٢٣): بعض النباتات الوعائية.

٢ - نباتات لا وعائية (Nonvascular plants): وهي نباتات بسيطة التركيب، صغيرة الحجم، لا تمتلك أوعية ناقلة؛ لذا تعيش في بيئات رطبة؛ لأنها تحصل على حاجتها من الماء من طريق امتصاصه مباشرة من البيئة المحيطة بها، ومن الأمثلة عليها الحزازيات (Bryophytes)، مثل نبات الفيوناريا، لاحظ الشكل (٤-٢٤).



الشكل (٤-٢٤): الفيوناريا.

أكمل المخطط الآتي:



ولتصنيف النباتات الوعائية، اعتمدت طرائق التكاثر فيها، فلنستكشف هذا التصنيف.

الاستكشاف والتفسير تصنيف النباتات الوعائية.

المواد والأدوات

عينة من نبات الخنشار، وثمره ليمون، وسكين، وعدسة مكبرة.

تحذير: كن حذرًا عند استخدام السكين.

الإجراءات

١- اقطع ثمرة الليمون نصفين بواسطة السكين، ولاحظ البذور الموجودة داخلها.

٢- تفحص أوراق نبات الخنشار من الخلف باستخدام العدسة المكبرة، وقارن

مشاهداتك مع الشكل (٤ - ٢٥).



الشكل (٤ - ٢٥): نبات الليمون والخنشار.

◀ هل يختلفُ النباتانِ في طريقةِ تكاثرهما؟ وكيفَ؟

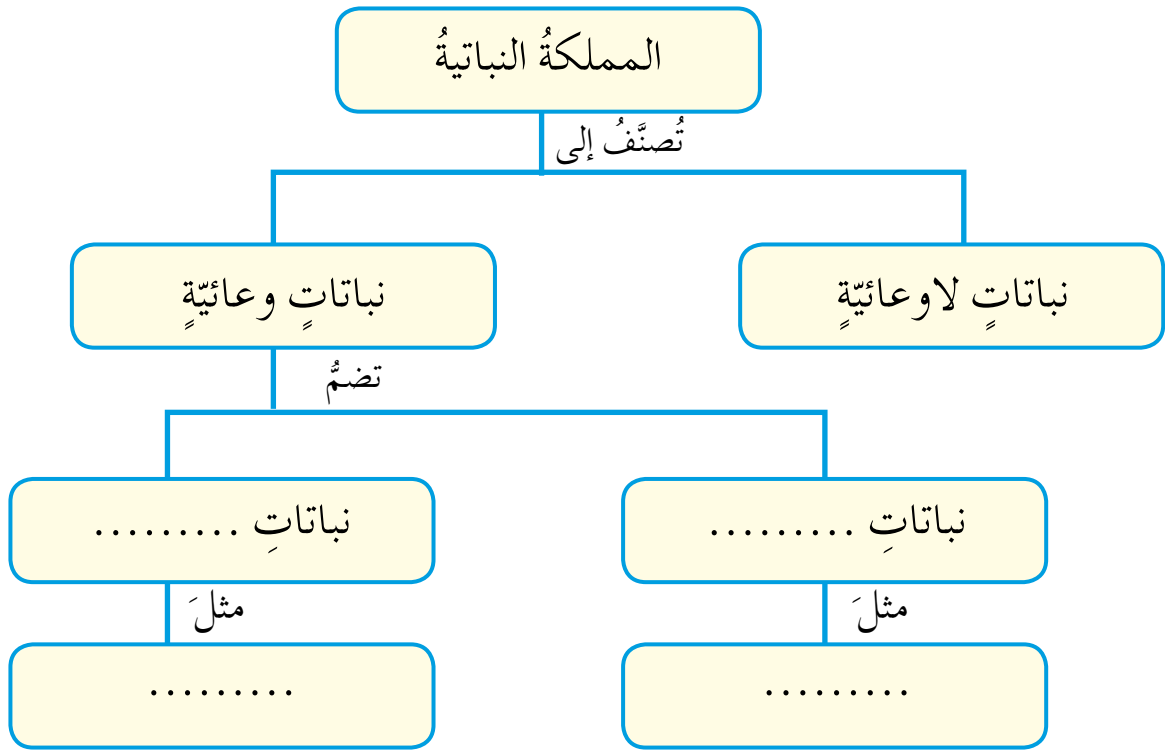
صنّف العلماءُ النباتاتِ الوعائيةِ إلى:

أ - نباتاتٍ بذريّةٍ (Seed plants): تتكاثرُ بوساطةِ البذورِ، من الأمثلةِ عليها الليمونُ، والصنوبرُ، وغيرُهما.

ب - نباتاتٍ لا بذريّةٍ (Seedless plants): تتكاثرُ بوساطةِ الأبواغِ، من الأمثلةِ عليها السرخسيّاتُ التي تضمُّ الخنشارَ.

التقويمُ والتأملُ

أكمل المخططَ الآتي:



◀ بماذا تختلفُ الحزازياتُ عن السرخسيّاتِ؟

لنستكشفِ الآنَ كيفَ تُصنّفُ النباتاتُ البذريّةُ.

الاستكشاف والتفسير تصنيفُ النباتاتِ البذريّة.



الموادُّ والأدواتُ

مخروطُ صنوبرٍ، وثمرَةُ ليمونٍ، وسكّينٌ، وملقَطٌ.

تحذيرٌ: كن حذرًا عندَ استخدامِ السكّينِ، وعندَ إخراجِ بذورِ الصنوبرِ.

الإجراءاتُ

١- اقطعْ ثمرَةَ الليمونِ باستخدامِ السكّينِ.

٢- حاولْ إخراجَ البذورِ مِنْ مخروطِ

الصنوبرِ باستخدامِ الملقَطِ، وبمساعدةِ

معلمِكَ، كما في الشكلِ (٤-٢٦).

◀ ما موقعُ البذرةِ في كلِّ من: ثمرَةَ الليمونِ،

ومخروطِ الصنوبرِ؟

◀ ارسمْ مخططًا تصنّفُ فيه النباتينِ في

المملكةِ النباتيةِ، وقارنْ ما رسمتهُ بما

رسمهُ زملاؤك.

صنّف العلماءُ النباتاتِ البذريّةِ إلى:

١. **مغطاةِ البذورِ (Angiosperms):** تتكوّنُ البذورُ في هذهِ النباتاتِ داخلَ مبيضِ

الزهرةِ الذي يتحوّلُ فيما بعدُ إلى ثمرّةٍ، لاحظِ الشكلَ (٤-٢٧)، وتُسمّى

هذهِ النباتاتُ **النباتاتِ الزهريةِ**، ومن الأمثلةِ عليها الفولُ والتفاحُ.



الشكلُ (٤-٢٧): أمثلةٌ على نباتاتٍ مغطاةِ البذورِ.

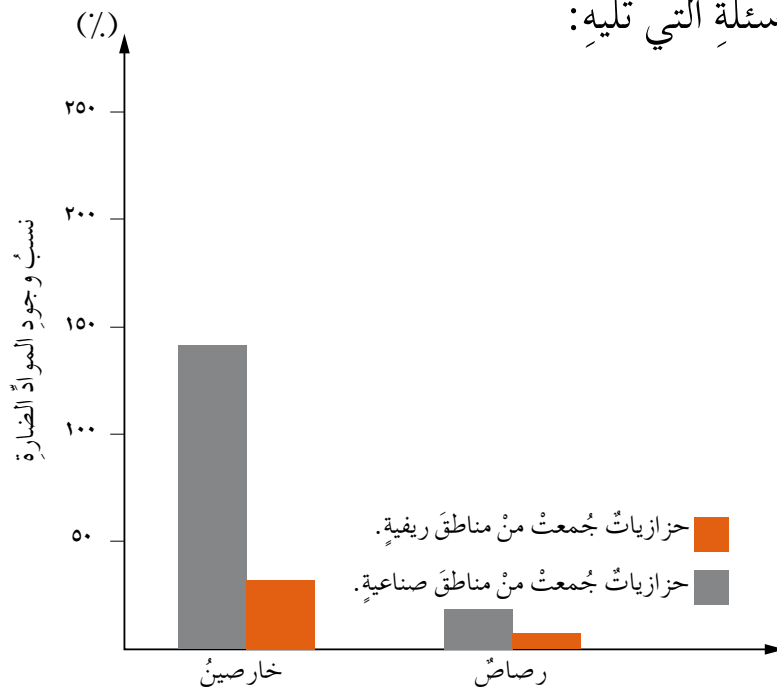
٢. **معرّاة البذور** (Gymnosperms): تكونُ البذورُ في هذه النباتاتِ مكشوفةً، ويسهلُ فصلها عن عضو التكاثر، وهو المخروط، لاحظِ الشكلَ (٤-٢٨)، ومن الأمثلةِ عليها السروُ والصنوبرُ.



الشكلُ (٤-٢٨): فصلُ بذورِ نباتِ الصنوبرِ.

تطوير المعرفة

• يوضّحُ الشكلُ (٤-٢٩) نسبَ وجودِ بعضِ الموادِّ الضارةِ في عيناتٍ من الحزازياتِ، جُمعتْ من مناطقٍ ريفيّةٍ، وأخرى من مناطقٍ صناعيّةٍ، ادرسِ الشكلَ، وأجبْ عن الأسئلةِ التي تليه:

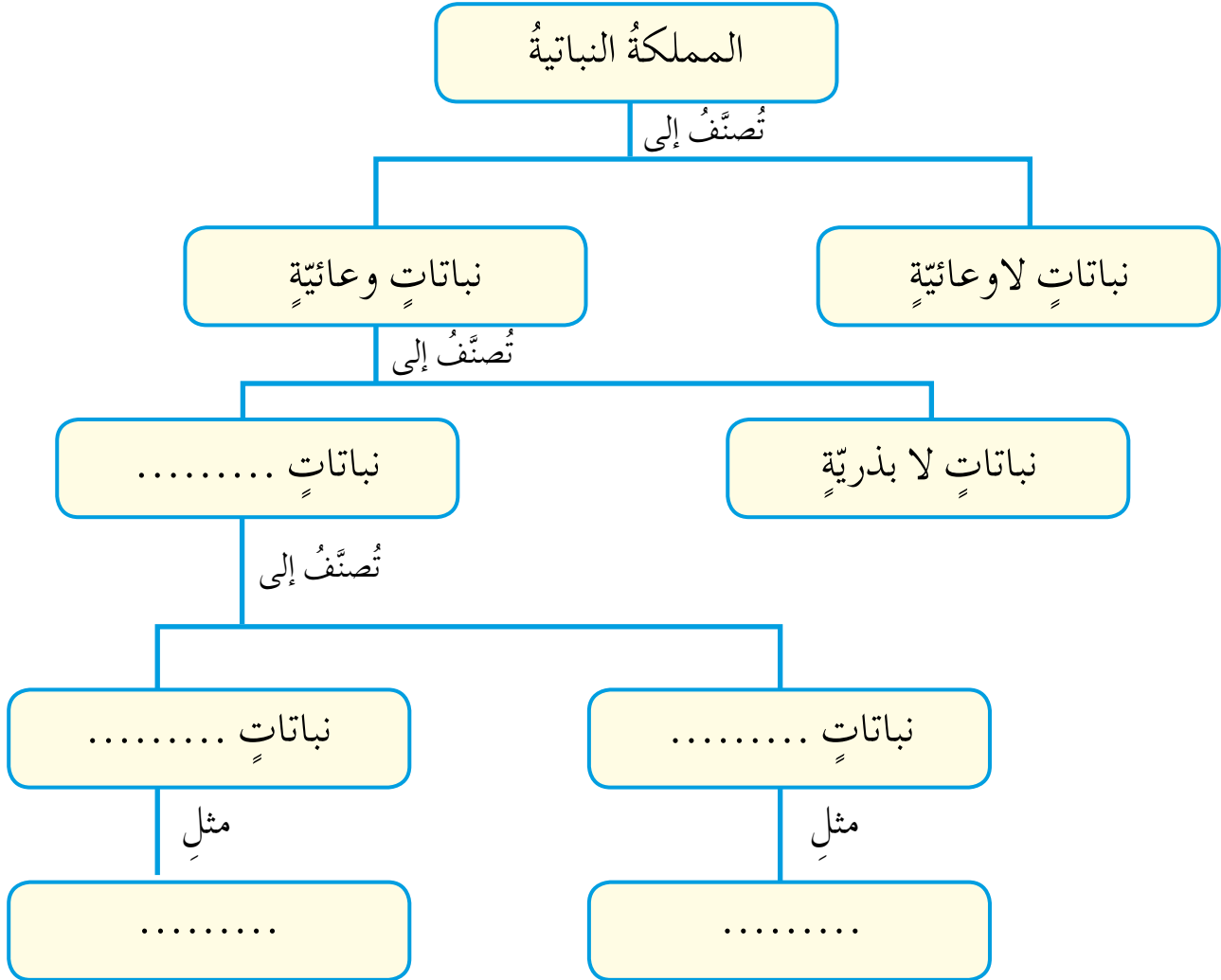


الشكلُ (٤-٢٩): نسبُ وجودِ بعضِ الموادِّ الضارةِ في عيناتٍ من الحزازياتِ.

- ◀ أي عيّنات الحزازيات تحوي كميةً أكبر من المواد الضارة؟ فسّر لماذا.
- ◀ استنتج إحدى فوائد الحزازيات.

التقويم والتأمل

أكمل المخطط الآتي:





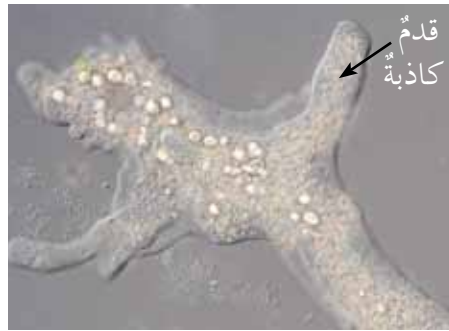
مملكة الطلائعيات ومملكة الفطريات

أولاً: مملكة الطلائعيات

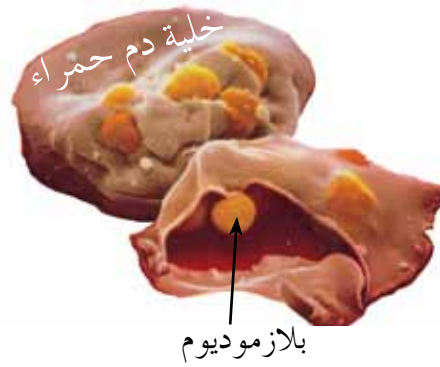
يُعاني بعض الناس من مرض الزُحارِ الأميبيّ الذي يصيبُ الجهازَ الهضميَّ، ويُسبَّبُ هذا المرضَ نوعٌ من أنواعِ الأميبا التي تنتمي إلى مملكةِ الطلائعياتِ، فما مملكةُ الطلائعياتِ؟ وما خصائصُ الكائناتِ الحيةِ التي تنتمي إلى هذه المملكةِ؟

الاستكشاف والتفسير خصائصُ مملكةِ الطلائعياتِ.

لاحظِ الشكلَ (٤ - ٣٠)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



أميبا



بلازموديوم

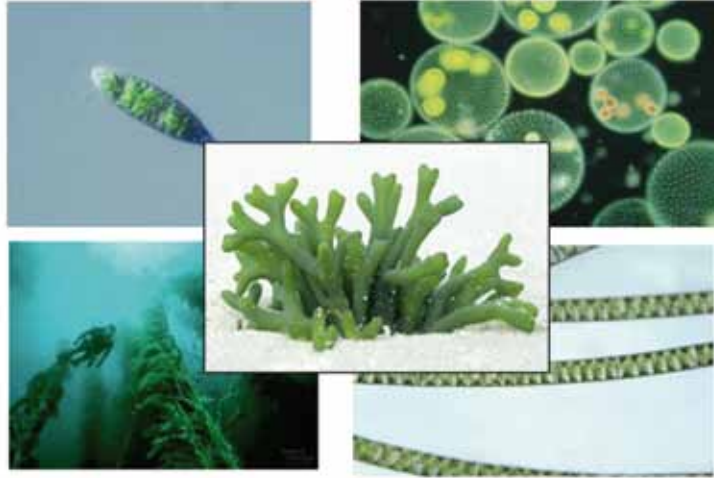


تريمانوسوما



براميسيوم

(أ) الأوليات



(ب) الطحالبُ

الشكل (٤ - ٣٠): أقسام الطلائعيات.

◀ ما أقسام مملكة الطلائعيات الرئيسة؟

◀ أيّ الطلائعيات ذاتي التغذية؟ كيف عرفت؟

تضمّ مملكة الطلائعيات (Protista) كلاً من:

١ - الأوليات (Protozoa)

الأوليات كائنات حية وحيدة الخلية، قادرة على الحركة، وتختلف وسيلة الحركة فيها، بعضها يتحرك بوساطة:

— الأسواط كما في التريبانوسوما. — الأهداب كما في البراميسيوم.

— الأقدام الكاذبة كما في الأميبا. — الحركة الإنزلاقية كما في البلازموديوم.

ومن الأوليات ما يعيش حرّاً في الطبيعة (غير مسبّب للمرض)، مثل البراميسيوم، ومنها ما يسبّب الأمراض، مثل أحد أنواع الأميبا والتريبانوسوما.

٢ - الطحالب (Algae)

الطحالب كائنات حية، منها ما هو وحيد الخلية، ومنها ما هو عديد الخلايا، وتستطيع هذه الكائنات صنع غذائها بنفسها بعملية البناء الضوئي؛ إذ تحتوي جميعها على صبغة الكلوروفيل اللازمة لذلك. إلا أن الطحالب قد تحتوي على

أصباغٍ أخرى تُكسبها ألواناً مميّزةً. وتُصنّف الطحالبُ تبعاً لذلك إلى الطحالبِ البنيّة، والطحالبِ الحمراء، والطحالبِ الخضراء.



الشكل (٤-٣١): طحالبٌ متنوعة.

تطوير المعرفة

- للطحالبِ فوائدٌ متعددةٌ في كثيرٍ من المجالاتِ، ادرسِ الشكل (٤-٣٢) لتعرّفَ إحداها.



الشكل (٤-٣٢): من فوائدِ الطحالبِ.

التقويمُ والتأملُ

- ١- تعيشُ غالبًا الطحالبُ الموجودةُ في الأنهارِ والبحيراتِ بالقربِ من السطحِ العلويّ للماءِ، فسّرُ سببَ ذلك.

٢- الزُّحارُ الأُميبيُّ مرضٌ يُسبِّبُهُ أحدُ أنواعِ الأُمبياءِ، ويُصيبُ الجهازَ الهضميَّ، اقترح طرائقَ لتجنُّبِ الإصابةِ بهذا المرضِ.



ثانيًا: مملكةُ الفطريَّاتِ

تُعدُّ الأجبانُ منَ الموادِّ ذاتِ القيمةِ الغذائيَّةِ العاليةِ، وتُسهمُ بعضُ أنواعِ الفطريَّاتِ في صناعةِ نوعٍ منَ الأجبانِ ذي قوامٍ ومذاقٍ مميَّزينِ، لاحظِ الشكلَ (٤-٣٣)، فما خصائصُ الفطريَّاتِ؟

الشكلُ (٤-٣٣): الفطريَّاتُ وصناعةُ الجبنِ.

الاستكشافُ والتفسيرُ خصائصُ مملكةِ الفطريَّاتِ.

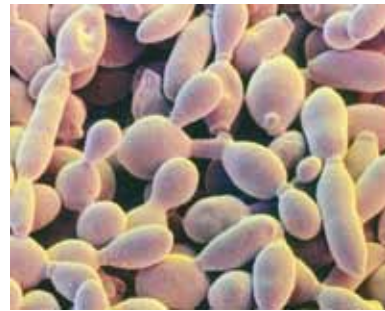
لاحظِ الشكلَ (٤-٣٤)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



(ج) المشرومُ.



(ب) فطرٌ مرضِ القدمِ الرياضيِّ.



(أ) خميرةٌ

الشكلُ (٤-٣٤): فطريَّاتٌ مختلفةٌ.

◀ هلِ التغذيةُ في الفطريَّاتِ ذاتيَّةٌ أم غيرُ ذاتيَّةٍ؟ كيفَ عَرَفْتَ؟

◀ أيُّ أنواعِ الفطريَّاتِ في الشكلِ نافعٌ؟ وأيُّها ضارٌّ؟ برِّرْ إجابتكِ.

توجدُ **الفطريَّاتُ** (fungi) في جميعِ البيئاتِ على الأرضِ، منها ما هي وحيدةُ الخليةِ، ومنها ما هي عديدةُ الخلايا، ولا تحتوي خلاياها على الكلوروفيل؛ لذلك فهي كائناتٌ غيرُ ذاتيَّةٍ التغذيةِ.

والفطريات إما أن تكون ضارة أو نافعة، ومن الأمثلة على الفطريات الضارة **عفن الجدران، وعفن الحمضيات**، لاحظ الشكل (٤-٣٥).



الشكل (٤-٣٥): عفن الحمضيات.

أما الفطريات النافعة، فمن الأمثلة عليها: **الخميرة** التي تدخل في صناعة الخبز والمعجنات، لاحظ الشكل (٤-٣٦)، و**البنيسيليوم** الذي يُنتج مادة تُسمى البنسلين تستخدم في علاج العديد من الأمراض. لاحظ الشكل (٤-٣٧).



الشكل (٤-٣٧): البنسلين.



الشكل (٤-٣٦): استخدام الخميرة.

تطوير المعرفة

- برزت في الآونة الأخيرة مشاريع زراعة فطر عيش الغراب (المشروم) في الأردن، لاحظ الشكل (٤-٣٨)، فما الأهمية الاقتصادية والصحية لهذه المشاريع؟



الشكل (٤-٣٨): زراعة المشروم في الأردن.

التقويم والتأمل

- ١ - إذا علمت أن مرض القدم الرياضي ناتج عن فطرٍ يصيب عادةً أقدام من يرتدون أحذيتهم ساعاتٍ طويلةً، الأمر الذي يسبب تعرُّق أقدامهم تعرُّقاً شديداً، ويوفّر بيئةً مناسبةً لنمو هذا الفطرٍ وتكاثره. اكتب مقترحات تراها ضروريةً لتجنُّب الإصابة بهذا المرض.
- ٢ - اذكر مثلاً على فطرٍ نافع، وآخرٍ ضارّ.

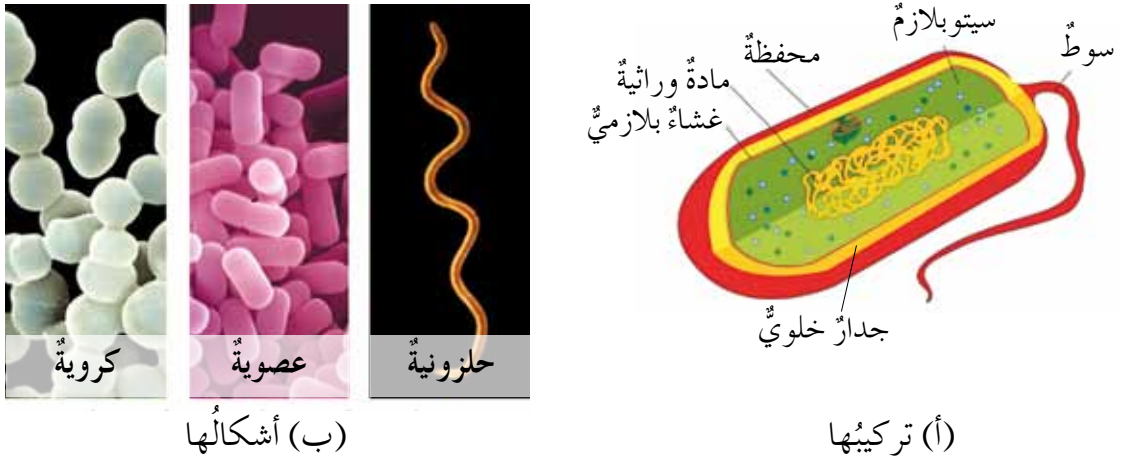


عالم البكتيريا

تعيش بعض أنواع البكتيريا النافعة في أمعاء الإنسان، ولهذه البكتيريا دور مهم في عملية الهضم، وتخليص الجسم من بعض المواد الضارة التي تدخله، والمساعدة في تخليصه من الفضلات الناتجة من عملية الهضم. فما خصائص البكتيريا؟

الاستكشاف والتفسير الخصائص العامة للبكتيريا.

ادرس الشكل (٤-٣٩)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



(ب) أشكالها

(أ) تركيبها

الشكل (٤-٣٩): البكتيريا.

◀ سم بعض الأجزاء الرئيسة في خلية البكتيريا.

◀ صنّف البكتيريا تبعاً لشكلها.

البكتيريا (Bacteria) كائنات حية مجهرية لا نستطيع رؤيتها بالعين المجردة، و**وحيدة الخلية**، بسيطة التركيب، **بدائية النواة**؛ إذ لا يوجد غشاء نووي يحيط بمادتها الوراثية. تُصنّف البكتيريا تبعاً لشكلها إلى: بكتيريا حلزونية، وبكتيريا عصوية، وبكتيريا كروية. ومن البكتيريا ما يسبب الأمراض مثل: التسمم الغذائي الناتج من فساد الأطعمة، إلا أنّ منها ما له فوائد مثل تحلل أجسام الكائنات الميتة. ولتعرف فوائد أخرى للبكتيريا، ادرس الشكل (٤-٤٠):



صناعة الألبان.



صناعة المخللات.



تخليص البحار والمحيطات من
البقع النفطية الملوثة لها.



صناعة بعض الأدوية.

الشكل (٤ - ٤٠): بعض فوائد البكتيريا.

- ابحث في أمراض تسببها البكتيريا للإنسان، وما تنفقه الدول على معالجة تلك الأمراض، ثم اقترح طرائق للتقليل من الإصابة بها موضِّحاً أثر ذلك على المجتمع من الناحيتين؛ الصحيّة والماديّة.

التقويم والتأمل

- ١- فسّر لماذا لا نَصِفُ جميع أنواع البكتيريا بأنّها "صديقة البيئة".
- ٢- تجمّع أجسام الكائنات الميتة يتسبب في كارثة بيئية، كيف تسهم بعض أنواع البكتيريا في حلّ تلك المشكلة؟

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أحدد معايير تصنيف الكائنات الحية.					
٢	أعرف خصائص الكائنات الحية.					
٣	أقدر أهمية علم التصنيف في الحياة.					
٤	أصنف الكائنات الحية إلى عالم البكتيريا وعالم حقيقية النواة.					
٥	أصنف الكائنات الحية التابعة إلى عالم حقيقية النواة إلى ممالك.					
٦	أصنف اللافقاريات والفقاريات تبعًا لخصائصها إلى مجموعاتها الرئيسة.					
٧	أقدر أهمية الطلائعيات، والفطريات، والبكتيريا للإنسان.					
٨	أذكر بعض الأمراض الناتجة من الكائنات الحية المختلفة، وطرائق الوقاية منها.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تصنّف الأميبا ضمن:

أ - البكتيريا. ب-الطلائعيات. ج-الفطريات. د-النباتات.

(٢) تختلف الحزازيات عن السرخسيات بـ:

أ - طريقة التغذية. ب- بيئة المعيشة.

ج- تركيب الخلية. د - وجود الأوعية الناقلة.

(٣) أي من الآتية ذاتي التغذية:

أ - الدودة الشريطية. ب- البلازموديوم.

ج- فطر عفن الخبز. د - الخنشار.

(٤) تصنّف الخميرة على أنها:

أ - بكتيريا. ب- طحالب. ج- أوليات. د - فطريات.

٢- فسّر لماذا يُغيّر العلماء أحياناً موقع بعض الكائنات الحية في نظام التصنيف.

٣- صنّف الحيوان الظاهر في الشكل (٤-٤١)، ثم اذكر الأساس الذي اعتمدت عليه

في تصنيفه.



الشكل (٤-٤١): السؤال الثالث.

- ٤- اذكر ثلاثة معايير اعتمدت لتصنيف الكائنات الحية (التمساح، والأفعى، والسلحفاة)،
على أنها زواحف.
- ٥- ما الفرق بين كل من:
أ - الفطريات والنباتات.
ب- الطحالب والأوليات.
ج- النباتات البذرية والنباتات اللابذرية.
- ٦- هب نفسك عالمًا اكتشف نوعًا جديدًا من النباتات. اكتب فقرة أو فقرتين تصف
فيها اكتشافك، ووضح الخصائص التي ستعتمدها في تصنيفه وتسميته.

الفصل الثاني

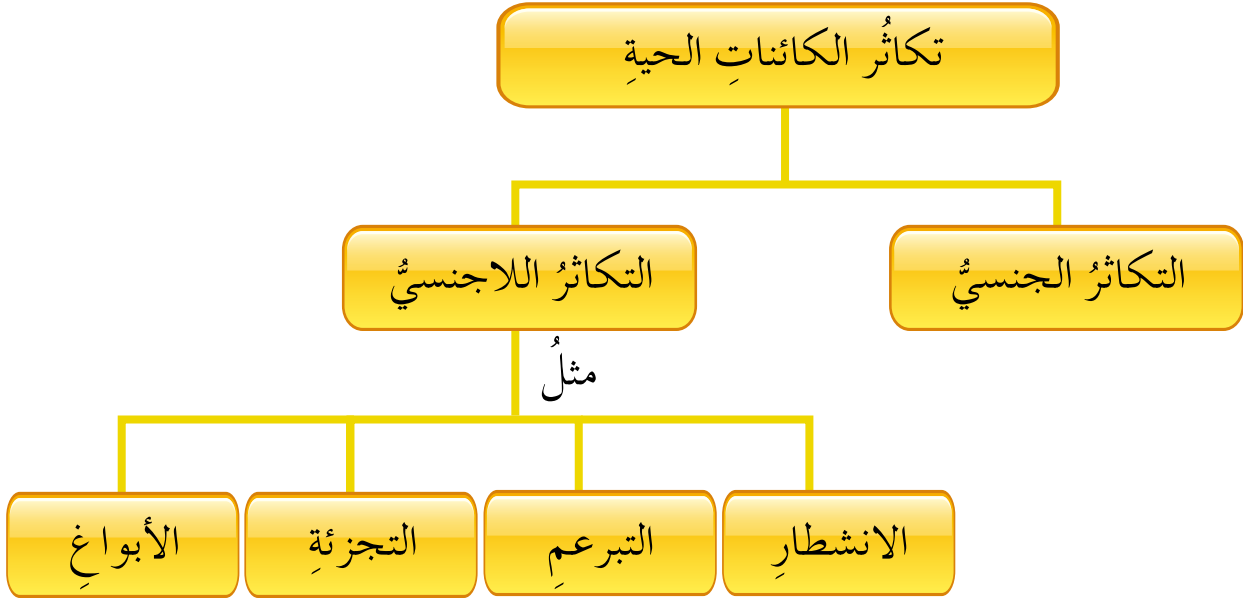
تكاثر الكائنات الحيّة

لا تُعدُّ الطريقة التقليدية في الزراعة الطريقة الوحيدة المستخدمة لتكثير النباتات؛ فبالإمكان تكثيرها داخل المختبر، وتعتمد هذه الطريقة على أخذ خلايا من النبات ووضعها في وسط غذائي مناسب، فتبدأ هذه الخلايا بالانقسام لإنتاج كتلة من الخلايا تُنقل إلى التربة لتنمو، وتصبح نباتاً كاملاً جديداً.

وتُسهم معرفة الإنسان بطرائق تكاثر الكائنات الحيّة في زيادة أعدادها، وتطوير طرائق تكثيرها، فما طرائق تكاثر الكائنات الحيّة؟



يُبيِّن الشكلُ الآتي ما ستدرسهُ في هذا الفصلِ:



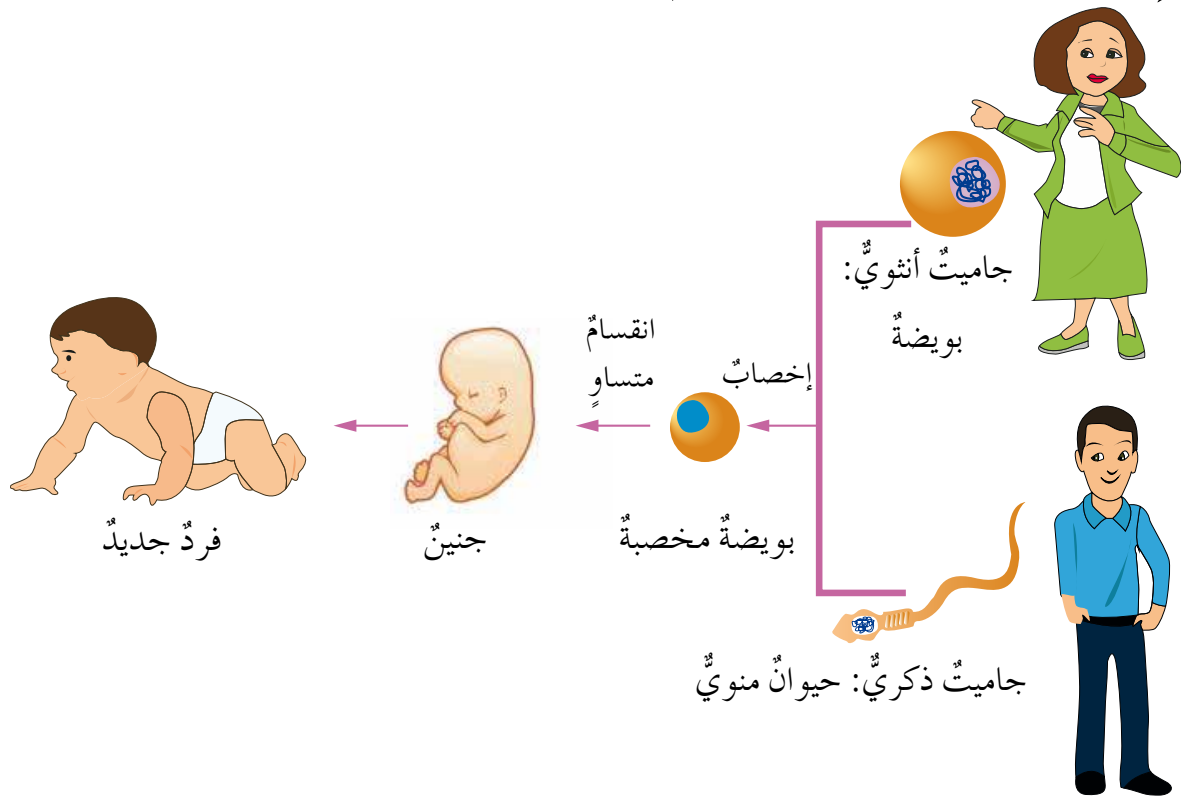


التكاثر الجنسي

أنشئت الجمعية الملكية الأردنية لحماية الطبيعة في عام (١٩٦٦)م، وتسعى هذه الجمعية إلى توطين الكائنات الحية المهددة بالانقراض، وإجراء البحوث والدراسات للمحافظة على تنوع الكائنات الحية في الأردن، وتُشير الدراسات التي قامت بها الجمعية إلى أنه يعيش في الأردن نحو (٧٨) نوعاً من الثدييات، تتعرض (١٠) أنواع منها للصيد الجائر، وهذا جعلها مهددة بالانقراض، إضافة إلى (١١١) نوعاً من الأزهار البرية المهددة بالجفاف، وخطر الانقراض، فكيف تتكاثر الكائنات الحية لتحافظ على بقائها، ولا تتعرض لخطر الانقراض؟

الاستكشاف والتفسير التكاثر الجنسي في الإنسان والحيوان. 

تأمل الشكل (٤-٤٢)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٤-٤٢): التكاثر الجنسي في الإنسان.

◀ ما اسم الخلية التي يُنتجها الأب؟

◀ ما اسم الخلية التي تُنتجها الأم؟

◀ ماذا تسمى عملية اندماجهما؟ وماذا ينتج منها؟

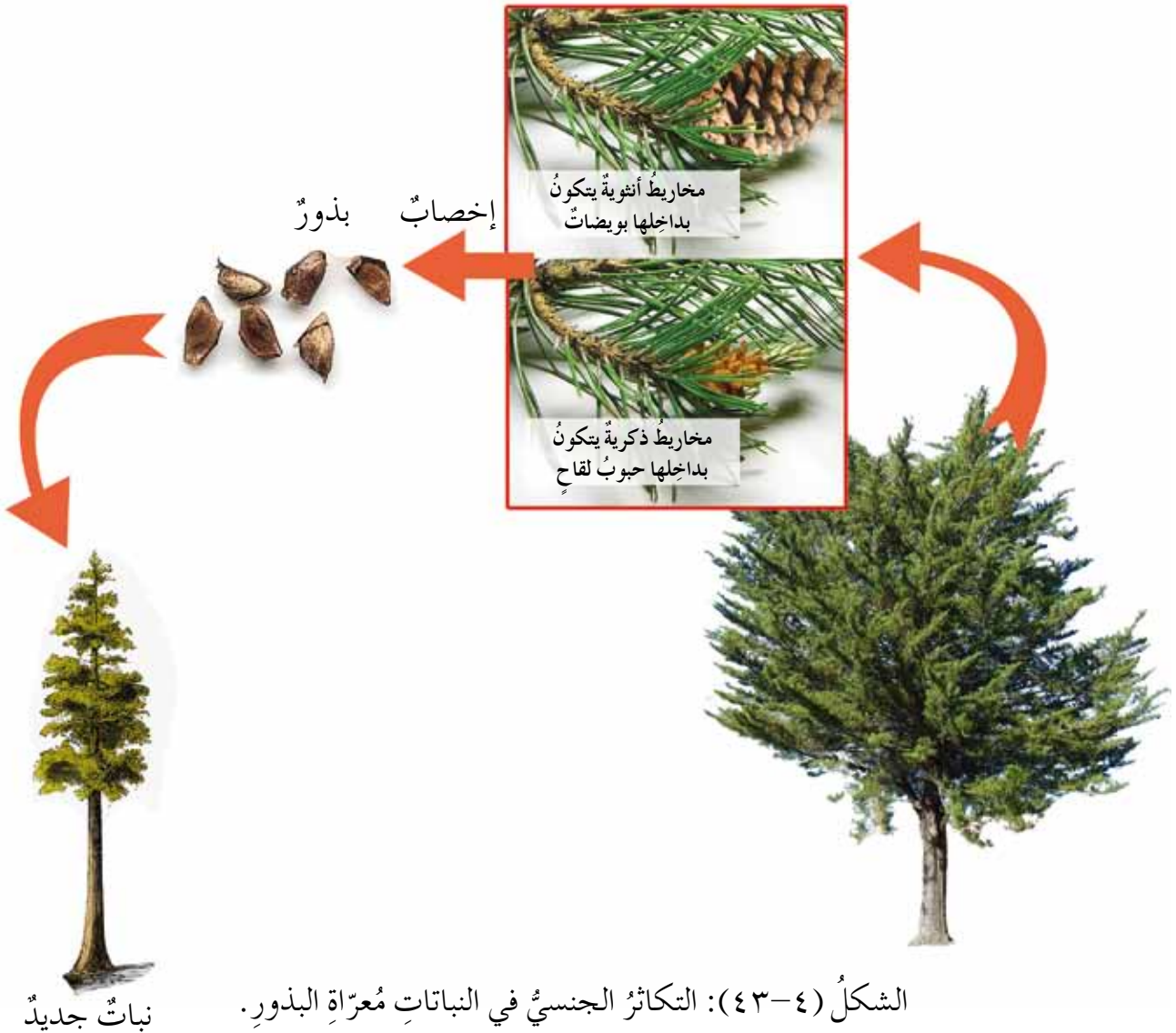
◀ ماذا يحدث للبويضة المخصبة؟ وماذا ينتج من ذلك؟

لنستكشف الآن التكاثر الجنسي في النبات.

الاستكشاف والتفسير التكاثر الجنسي في النبات. 

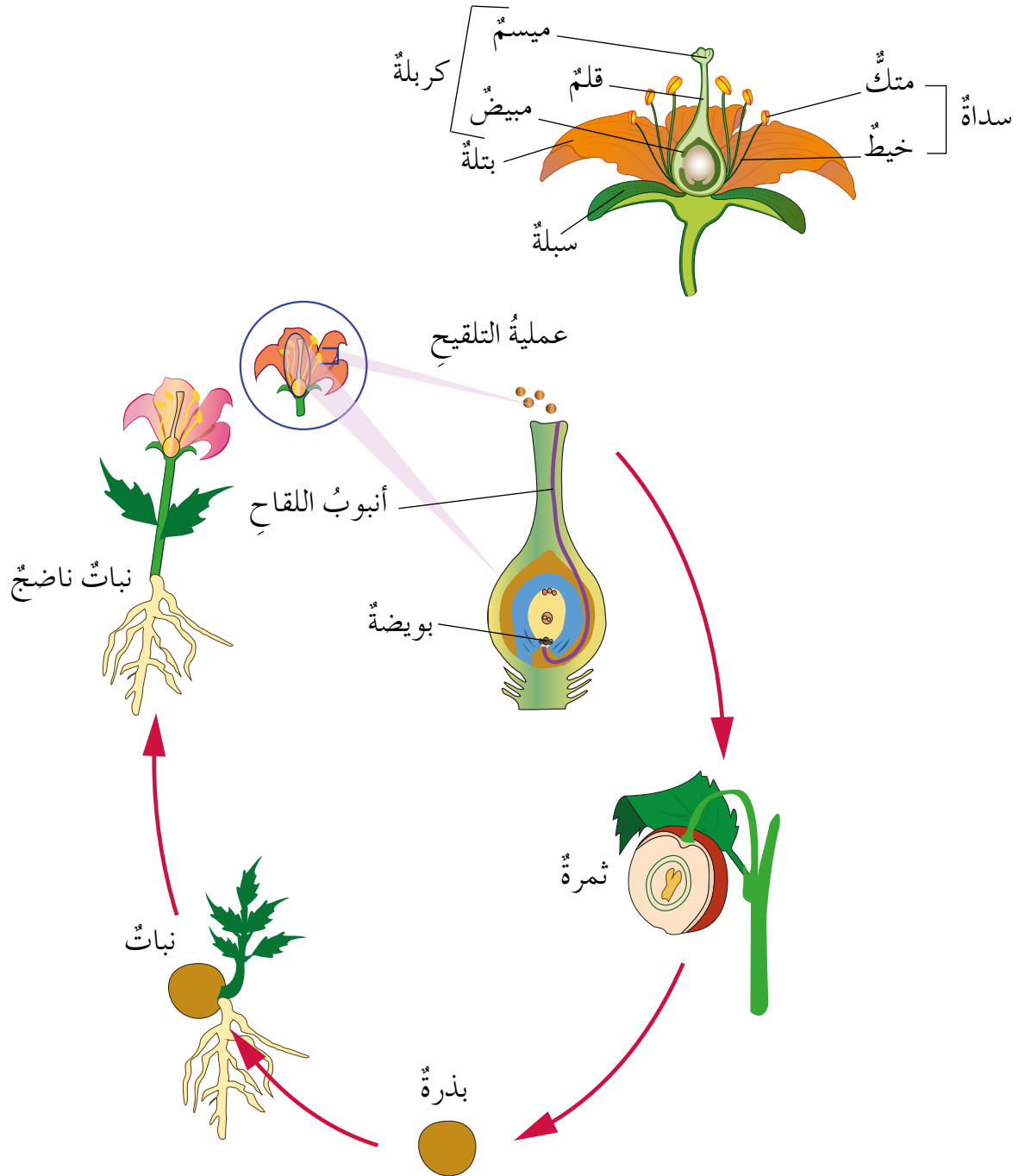
١- التكاثر الجنسي في النباتات معرّة البذور

تأمل الشكل (٤-٤٣)، وتتبع التكاثر الجنسي في نبات الصنوبر:



٢- التكاثر الجنسي في النباتات مُغطاة البذور (الزهريّة)

تأمل الشكل (٤-٤٤)، وتتبع دورة حياة نبات مُغطى البذور.



الشكل (٤-٤٤): دورة حياة نبات مُغطى البذور.

درست سابقاً أنّ الخلية الجنسية تنقسم انقسامًا منصفًا، وينتج من هذا الانقسام خلايا تحوي نصف عدد الكروموسومات الأصلي، تسمى هذه الخلايا **جاميتات**.

يحدث **التكاثر الجنسي في الإنسان والحيوان** عند اندماج الجاميت الذكري (الحيوان المنوي) مع الجاميت الأنثوي (البويضة) بعملية تسمى **الإخصاب** التي ينتج منها بويضة مخصبة، تنقسم انقسامات متساوية لإنتاج فرد جديد.

ويحدث **التكاثر الجنسي في النباتات**؛ ففي **النباتات مُعَرَّاة البذور** يكون المخروطُ عضوَ التكاثر الجنسي، وتتكون الجاميتات الأنثوية (البويضات) في **المخاريط الأنثوية**، بينما تتكون الجاميتات الذرية (حبوب اللقاح) في **المخاريط الذكرية**. أما في **النباتات مُغطَّاة البذور** فإنَّ الزهرة هي عضو التكاثر الجنسي، وتحتوي:

- عضو التذكير (السداء)، يتكوَّن من متكِّ وخيطٍ. وتتكوَّن **حبوب اللقاح** في المتكِّ.
- عضو التأنيث (الكربلة)، ويتكوَّن من الميسم والقلم والمبيض، وتتكوَّن **البويضات** في المبيض.

تسمى عملية انتقال حبوب اللقاح من العضو الذكري في الزهرة إلى العضو الأنثوي **التلقيح**، ثمَّ تُكوَّن حبة اللقاح أنبوب اللقاح للوصول إلى البويضة، والاندماج معها، فيتمُّ **الإخصاب**، ثمَّ تنقسم البويضة المخصَّبة انقسامات متساوية لإنتاج جنين داخل البذرة التي تنمو لإنتاج نبات جديد، إذا توافرت الظروف البيئية المناسبة.

تطوير المعرفة

- علمت أنَّ الخنشار نبات لا بذريُّ يتكاثر بالأبواغ، تعاون مع أفراد مجموعتك في تقصي هذا النوع من التكاثر، وناقش زملاءك في نتائج ذلك.

التقويم والتأمل

- قارن بين الصنوبر والتفاح من حيث:

أ - عضو التكاثر.

ب- مكان تكوُّن البويضات.

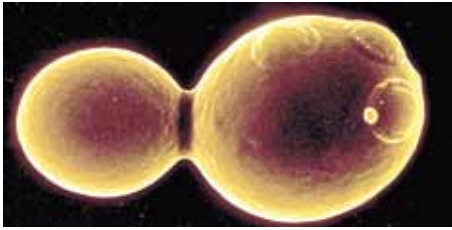


التكاثر اللاجنسي

يَتَّجِهُ علمُ الطبِّ والصيدلةِ إلى الاهتمامِ بعلمِ الأعشابِ الطبيَّةِ واستعمالِها في علاجِ الأمراضِ أو التخفيفِ من حدِّتها، وتقدرُ منظمةُ الصحةِ العالميَّةُ أنَّ ما يقاربُ (٨٠٪) منْ سكانِ العالمِ يلجؤونَ أحياناً إلى التداوي بمستخلصاتِ النباتاتِ الطبيَّةِ وزيوِّتها. فكيفَ يمكنُ إنتاجَ أعدادٍ كبيرةٍ منْ هذهِ النباتاتِ الطبيَّةِ في وقتٍ قصيرٍ نسبياً؟ وهل هناكُ طرائقُ أخرى غيرُ التكاثرِ الجنسيِّ يمكنُ استخدامها لتكثيرِ الكائناتِ الحيَّةِ؟

الاستكشاف والتفسير طرائقُ التكاثرِ اللاجنسيِّ.

تأمَّلِ الشكلَ (٤ - ٤٥)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



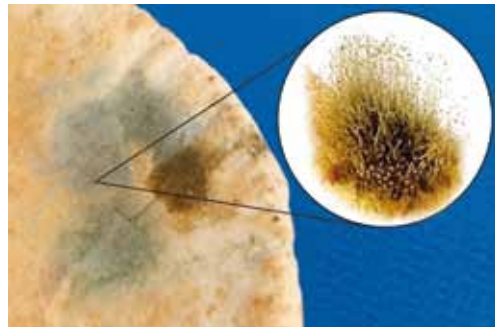
(ب) التبرعمُ في الخميرة.



(أ) الانشطارُ الثنائيُّ في البراميسيوم.



(هـ) التجزئةُ في البلاناريا.



(د) أبواغُ فطرٍ عفنِ الخبزِ.



(ج) أبصالُ الترجسِ

الشكلُ (٤-٤٥): منْ طرائقِ التكاثرِ اللاجنسيِّ.

◀ ما نوعُ تكاثرِ الكائناتِ الحيَّةِ في الشكلِ (٤-٤٥)؟

◀ اذكرْ طريقةَ تكاثرِ كلِّ كائنٍ منِ الكائناتِ الحيَّةِ الواردةِ في الشكلِ (٤-٤٥).

تستطيع بعض أنواع الكائنات الحية بمفردها إنتاج أفراد جديدة، وهذا ما يُسمى **التكاثر اللاجنسي**، وهناك طرائق مختلفة من التكاثر اللاجنسي، منها:

- ١- **الانشطار الثنائي** الذي يحدث في الكائنات وحيدة الخلية مثل **البكتيريا والبراميسيوم**؛ إذ تنقسم الخلية لإنتاج خليتين يُمثل كل منهما فردًا جديدًا.
- ٢- **الأبواغ**: تنمو الأبواغ لإنتاج أفراد جديدة، ومن الأمثلة على كائنات تتكاثر بالأبواغ **فطر عفن الخبز**.

- ٣- **التبرعم**: ينشأ كائن حي جديد من نمو جانبي في الكائن الحي الأصلي، ومن الأمثلة على كائنات تتكاثر بالتبرعم **الخميرة**.
- ٤- **التجزئة**: ينشأ كائن حي جديد من قطعة من الكائن الأصلي، كما في دودة البلاناريا.

يُسمى **التكاثر اللاجنسي** في النبات **التكاثر الخضري**، ومن طرائقه:



- ١- **التكاثر بالأبصال**: كما في البصل والزنبق والثوم، إذ تنشأ الأبصال الجديدة من براعم البصلة القديمة.
- ٢- **التكاثر بالرايزومات**: كما في النعنع والنجيل؛ إذ يُعدُّ الرايزوم ساقًا أرضية تنمو الجذور والسيقان من براعمها، انظر الشكل (٤-٦٤).

الشكل (٤-٦٤): التكاثر بالرايزومات.

- ابحث في طرائق أخرى لتكثير النباتات لاجنسيًا، وأعدّ تقريرًا يلخص نتائج بحثك، واعرضه على زملائك بإشراف معلمك.
- استخدم طرائق التكاثر اللاجنسي في تنفيذ مشروع الوحدة.

التقويم والتأمل

١ - حدّد طريقة التكاثر اللاجنسي لكل كائن في الشكل (٤-٤٧).



(ج) الخميرة.



(ب) عفن الخبز.



(أ) براميسيوم.

الشكل (٤-٤٧): كائنات حيّة مختلفة.

٢ - املأ الشكل الآتي:

أ - التكاثر بالانقسام من الأمثلة عليه	ب - التكاثر بـ
ج - التكاثر بالأبصال من الأمثلة عليه	د - التكاثر بـ
التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية	

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح أهمية التكاثر للكائنات الحية.					
٢	أُميّز بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.					
٣	أذكر أهم مراحل التكاثر الجنسي في الإنسان والحيوان والنبات.					
٤	أُميّز بين مفهومي التلقيح والإخصاب.					
٥	أعدّد بعض أنماط التكاثر اللاجنسي في الكائنات الحية.					
٦	أستخدم بعض طرائق التكاثر الخضري لتكثير النباتات في حديقة المدرسة وحديقة المنزل.					



أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تتكاثر البلاناريا لاجنسيًا بطريقة:

- أ - التبرعم.
ب - التجزئة.
ج - الأبواغ.
د - الجاميتات.

(٢) تتكوّن حبوب اللقاح في:

- أ - الميسم.
ب - المبيض.
ج - المتكّ.
د - الكربلة.

(٣) عضو التكاثر الجنسي في النباتات مُعرّاة البذور هو:

- أ - الزهرة.
ب - المخروط.
ج - الرايزوم.
د - الدرنة.

(٤) يتكاثر البراميسيوم لاجنسيًا بطريقة:

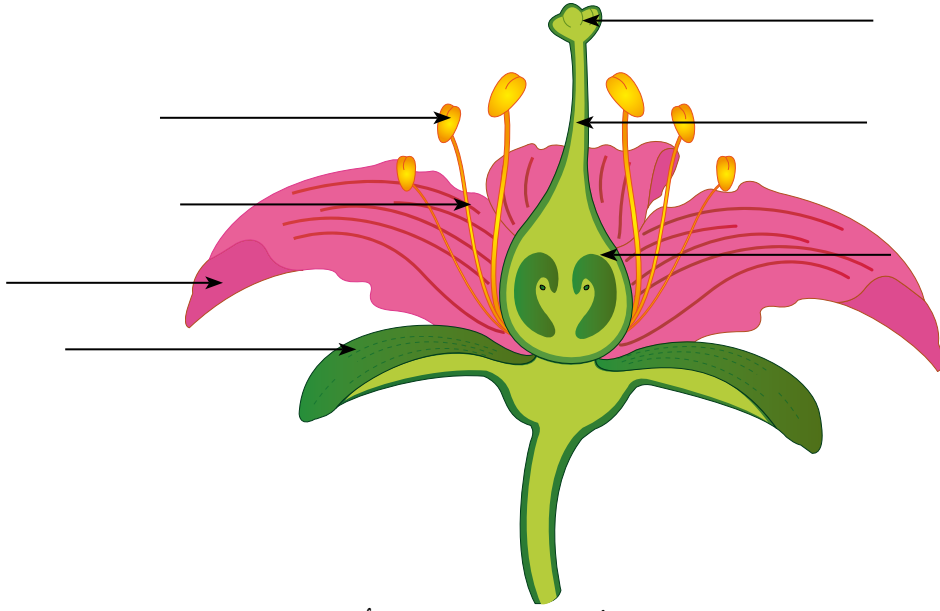
- أ - التجزئة.
ب - التبرعم.
ج - الانشطار الثنائي.
د - الأبواغ.

٢- إذا كان عدد الكروموسومات في خلية جسمية في الإنسان (٤٦) كروموسومًا،

فما عدد الكروموسومات في كل من: الحيوان المنوي، والبويضة، والبويضة

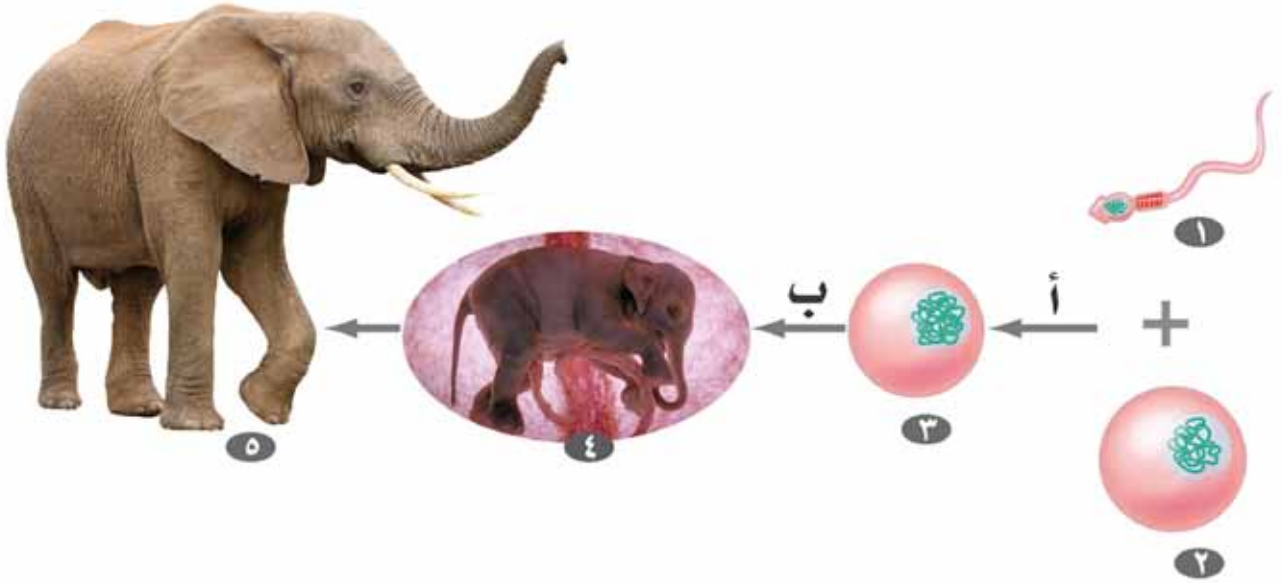
المخصّبة للإنسان؟

٣- يُمثّل الشكل (٤-٤٨) تركيب الزهرة. حدّد أجزاء هذه الزهرة على الرسم.



الشكل (٤-٤٨): السؤال الثالث.

٤- تأمّل الشكل (٤-٤٩)، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه.



الشكل (٤-٤٩): السؤال الرابع.

أ - ما نوع التكاثر الذي يمثّله الشكل؟

ب- سمّ ما تمثّله كلٌّ من الأرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥)؟

ج- ما اسم كلٍّ من العملية (أ)، والعملية (ب)؟



تكاثر النباتات

المواد والأدوات

أشتال نعنع، وإطارات سيارات، وأوان بلاستيكية تالفة، وتراب، وقطع خشبية.

الإجراءات

- ١- لَوْنِ الإطاراتِ بالتعاونِ معَ زملائكُ وبإشرافِ معلمكِ.
 - ٢- ضعِ القطعَ الخشبيَّةَ في الإِطارِ لِتُغلقَ الفِتحَةَ وتتمكّنَ منْ وضعِ الترابِ عليها.
 - ٣- ازرعِ الأشتالَ.
 - ٤- نظِّمِ برنامجَ لريِّ الأشتالِ معَ زملائكِ.
 - ٥- اجمعِ النعنعَ بعدَ أنْ ينموَ جيِّداً، ورَبِّهْ استعداداً لبيعهِ في المدرسةِ.
 - ٦- ارصدِ الأرباحَ، وأودعها صندوقَ الطالبِ الفقيرِ.
- ملحوظة:** يمكنكُ تكثيرَ نباتاتٍ أخرى، انظرِ الشكلَ (٤-٥٠).



الشكل (٤-٥٠): تكثيرُ النباتاتِ.



١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) أي الكائنات الحية الآتية بدائي النواة:

أ - فطرٌ. ب- بكتيريا.

ج- طحلبٌ. د- نباتٌ.

(٢) أي التراكيب الآتية غير موجود في الفطريات:

أ - غشاء نووي. ب- غشاء بلازمي.

ج- مادة وراثية. د- بلاستيدات.

(٣) وسيلة الحركة في الأميبا هي:

أ - الأسواط. ب- الأهداب.

ج- الأقدام الكاذبة. د- الانزلاق.

(٤) الحيوان الثديي الذي يطير هو:

أ - العصفور. ب- البغاء.

ج- البوم. د- الخفاش.

٢- فسّر: عند زراعة شتلة ننع فإنّه يمتد أفقيًا ليملاً حوض حديقة المنزل.

٣- وضح كيف نستخدم علم التصنيف يوميًا. وما أهمية ذلك؟

٤- إذا وجدت صغير الخفاش يتضور جوعًا لغياب أمه عنه، وأخذته إلى الطبيب

البيطري، فما الغذاء الذي يمكن أن يصفه له الطبيب؟ برّر إجابتك.

٥- ما الفرق بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

٦- املأ الفراغ بما يعبر عن الجمل الآتية:

.....
وعاء ناقل في النبات ينقل الماء والأملاح.

.....
نبات وعائي يتكاثر بالأبواغ.

.....
لها ست أرجل، وجسمها مكون من ثلاثة أقسام.

.....
كائنات حية لها عمود فقري.

.....
سمكة هيكلها غضروفي.

.....
يُنتج مادة البنسلين.

.....
دودة لا تسبب أمراضاً، وتتكاثر بالتجزئة.

.....
كائنات وحيدة الخلية بدائية النواة.

الحرارة

قال الله تعالى: ﴿أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ ﴿٧١﴾ أَننَّمْ أَنشَأْنَا مِنْ شَجَرَتِهَا أَمْ نَحْنُ الْمُنشِئُونَ ﴿٧٢﴾ نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذَكُّرًا ﴿٧٣﴾ وَمَتَّعْنَا الْمَقْمُورِينَ ﴿٧٤﴾﴾ (سورة الواقعة، الآيات ٧١-٧٣).



● ما الحرارة؟ وما تأثيرها في المواد؟ وكيف تنتقل؟

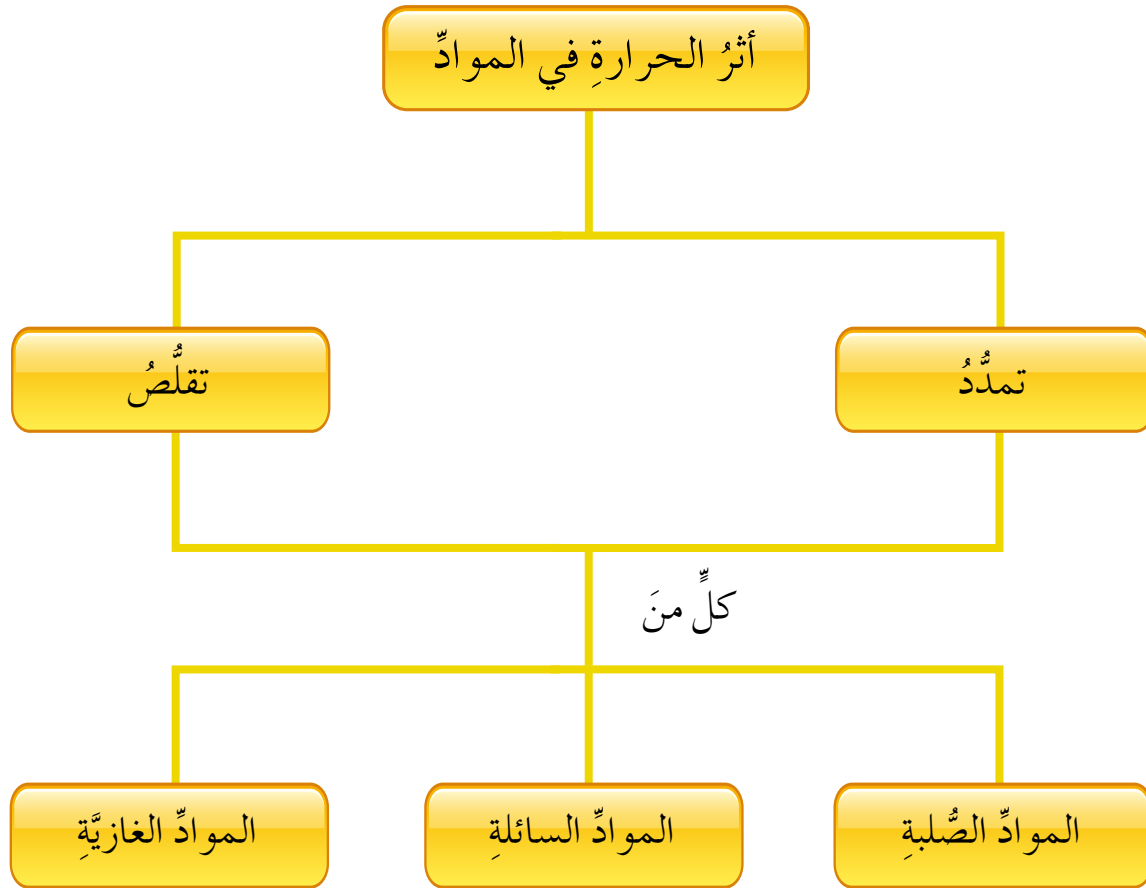
الفصل الأول

أثر الحرارة في المواد (التمدد والتقلص)

يعملُ المختصون في شركة الكهرباء على تركيب أعمدة الكهرباء في المناطق المختلفة بحيث تكون الأسلاك غير مشدودة إلى حدٍ يسمح لها بالتقلص في فصل الشتاء من دون أن تتقطع. وستعرف في هذا الفصل تفسير تمدد المواد وتقلصها بالحرارة.



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





أثر الحرارة في المواد الصلبة

يُراعى عند بناء الجسور الإسمنتية ترك فراغات بين أجزاء الجسر، كما يُراعى أيضاً ترك فراغات بين قضبان السكك الحديدية، فهل تعلم لماذا؟ وماذا تتوقع أن يحدث لو لم تُترك هذه الفراغات؟
دوّن توقعاتك.....

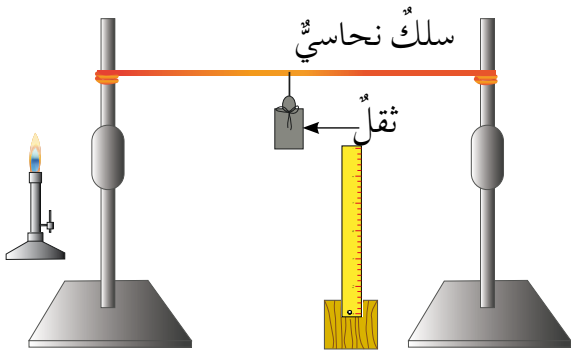
للتحقق من توقعاتك نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير أثر الحرارة في المواد الصلبة.

المواد والأدوات

(٣) حاملات، وسلك نحاسي، وثقل، ومسطرة، ومصدر لهب، وماء بارد، وقطعة قماش.

الإجراءات



- ١- تثبت طرفي السلك النحاسي على حاملين.
- ٢- تثبت ثقلاً في منتصف السلك النحاسي.
- ٣- قرب مسطرة مثبتة على حامل من الثقل كما في الشكل (٥-١).

الشكل (٥-١): أثر الحرارة في المواد الصلبة.

- ٤- سخن أحد طرفي السلك النحاسي باستخدام مصدر اللهب.

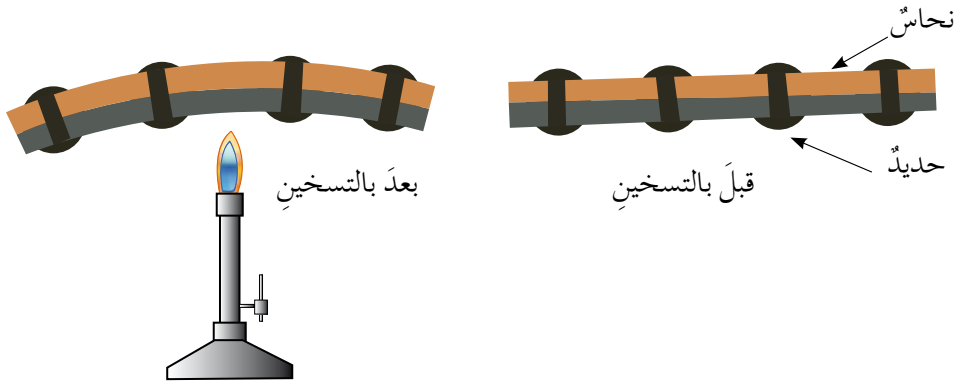
- ٥- سجّل الرقم (الذي على المسطرة) المقابل لموضع الثقل.....
- ٦- أبعّد مصدر اللهب، ثم برّد السلك باستخدام القماش المبلّل بالماء البارد.
- ٧- سجّل الرقم (الذي على المسطرة) المقابل لموضع الثقل.....

◀ ماذا تستنتج؟.....

لا بدّ أنّك لاحظت من النشاط السابق أنه عند تسخين السلك النحاسي فإنه يتمدد (يزداد طوله)، وتزداد قراءة المسطرة. وعند تبريد السلك بواسطة القماش المبلل بالماء البارد فإن السلك يرجع إلى وضعه الأصلي، ومع استمرار التبريد فإنه يتقلص (يقل طوله). إنّ حجم المواد الصلبة يزداد بتسخينها؛ لأنها تتمدد في جميع الاتجاهات؛ لذا فإن ترك مسافة محسوبة بين قضبان السكك الحديدية، يتيح للقضبان حرية التمدد عند ارتفاع درجة الحرارة، وعدم ترك هذه المسافة يجعل القضبان تنحني عند تمددها بفعل الحرارة.

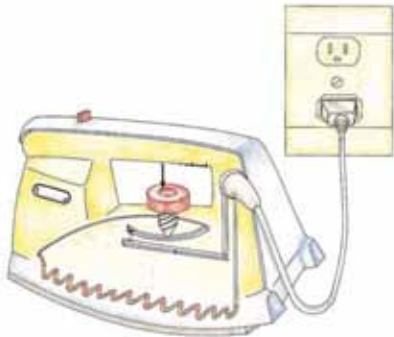
تطوير المعرفة

- هل تتمدد جميع المواد الصلبة بالمقدار نفسه عند تعرضها لنفس كمية الحرارة مدة زمنية معينة، وضح ذلك مستعيناً بالشكل (أ/٢-٥).



الشكل (أ/٢-٥) تمدد الأجسام الصلبة.

- استنتج من الرسم (ب/٢-٥) أهمية هذا الشريط المكوّن من فلزّين في المكواة.



الشكل (ب/٢-٥) مكواة.

التقويم والتأمل

– فسّر سبب سقوط حشوات الأسنان أحياناً عند تناول المشروبات الساخنة أو الباردة.



أثر الحرارة في المواد السائلة

ابتكر العالم الإيطالي (غاليليو) في القرن السادس عشر مقياساً لدرجة الحرارة، إلا أن حجم المقياس كان ضخماً، ويحتاج إلى وقتٍ طويلٍ للقياس. ومع الزمن تطورت صناعة موازين الحرارة، وتعددت أنواعها التي من أشهرها الميزان الزئبقي، والميزان الكحولي. فما مبدأ عمل موازين الحرارة؟

الاستكشاف والتفسير أثر الحرارة في المواد السائلة.



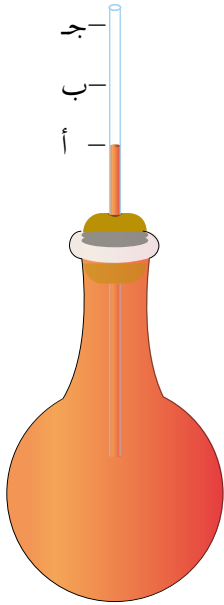
المواد والأدوات

دورق زجاجي، وأنبوب رفيع، وسدادة، وحمّام مائي، وماء ملوّن.

الإجراءات

١- ركب من الأدوات السابقة جهازاً كما في الشكل (٣-٥) المجاور.

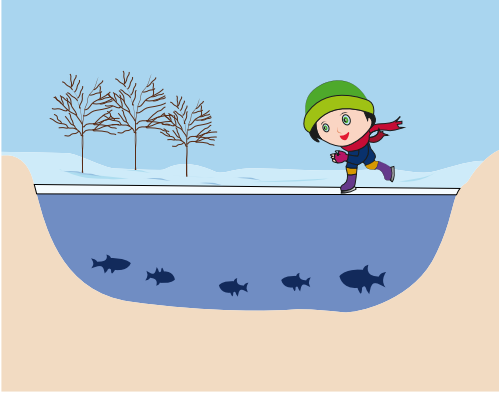
٢- انقل الدورق إلى داخل الحمّام المائي الساخن، وراقب مستوى الماء في الأنبوب الرفيع.



الشكل (٣-٥): توضيح تركيب الأدوات.

سجّل ملاحظتك

لا بد أنك لاحظت أنه عند وضع الدورق في حمّام الماء الساخن فإن مستوى الماء ينزل قليلاً في الأنبوب الرفيع أقل من النقطة (أ)، بسبب تمدد زجاج الدورق أولاً، وبعد أن تنتقل الحرارة إلى الماء الملون يبدأ السائل بالارتفاع في الأنبوب الرفيع فيصل النقطة (ب)، فالنقطة (ج)، وهذا الارتفاع يدل على **تمدد** الماء بالحرارة.



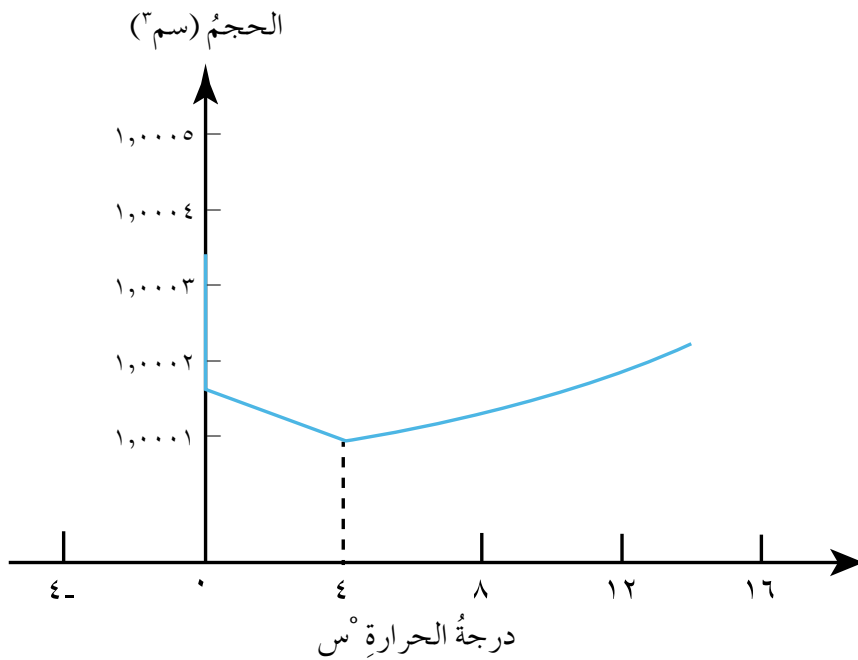
ومن التطبيقات على تمدد السوائل، ميزان الحرارة الذي يحتوي على سائل الزئبق أو الكحول الذي يتمدد عندما ترتفع درجة حرارة الوسط المحيط بالميزان، ويتقلص بانخفاضها.

الشكل (٥-٤): مسطحات القطب الشمالي.

يعيش في المناطق الشمالية المتجمدة جماعة من البشر، تتأقلم للعيش في هذه المناطق الباردة وتتغذى بالكائنات البحرية التي تعيش هناك لاحظ الشكل (٥-٤)، فما الذي يمكن الكائنات البحرية من العيش في هذه المناطق على الرغم من تجمد الماء فيها؟ لمعرفة سبب ذلك نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير شذوذ الماء.

ادرس الشكل (٥-٥) الذي يبين نتائج تجربة أجريت بهدف دراسة أثر تغير درجة الحرارة على حجم الماء، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الرسم البياني (٥-٥): العلاقة بين حجم الماء ودرجة الحرارة.

◀ صفِ التغيُّرَ في حجمِ الماءِ عندما يتغيَّرُ من (صفر°س إلى ١٠٠°س).

◀ أيُّهما أكبرُ كثافةً: الماءُ عندَ درجةِ حرارةٍ (+٤°س) أم عندَ (صفر°س)؟ فسِّرْ ذلك؟

إذا أخذنا حجمًا معيَّنًا من الماءِ، وقمنا بتبريدهِ فإنَّ حجمَهُ يتقلَّصُ، وكثافتهُ تزدادُ مثلهُ مثلُ أيِّ سائلٍ آخرَ، غيرَ أنَّ هذهِ الخاصيَّةَ للماءِ تتوقَّفُ عندما تصلُ درجةُ حرارةِ الماءِ إلى +٤°س، فإذا قمنا بتبريدهِ أكثرَ فإنَّ حجمَهُ يتمدَّدُ، وتقلُّ كثافتهُ تبعًا لذلكَ كما هوَ موضحٌ في الشكلِ (٥-٥)، وتُسمَّى هذهِ الظاهرةُ **شدوذ الماءِ**. وفي محيطاتِ المناطقِ المتجمِّدةِ يتجمَّدُ السطحُ المائيُّ الملامسُ للهواءِ الخارجيّ ويبقى الماءُ الأعمقُ في الحالةِ السائلةِ، ويعودُ سببُ ذلكَ إلى أنَّ الماءَ الأكثرَ برودةً (المتجمَّدُ) يكونُ أقلَّ كثافةً فيطفو على السطحِ، والماءُ الأكثرُ دفئًا يبقى في الأسفلِ دونَ أن يتجمَّدَ، وهذا يساعدُ الكائناتِ البحريَّةَ على العيشِ داخلَ هذهِ المحيطاتِ.

تطوير المعرفة

• لديك ٣ موازين حرارة زئبقية متساوية في الطول، ومختلفة في سماكة الزجاج كما في الجدول (٥-١)، ادرس الجدول، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

الجدول (٥-١): موازين حرارة مختلفة السمك، ومقدار تمدد الزجاج فيها.

وجه المقارنة	الميزان الأول	الميزان الثاني	الميزان الثالث
سمك الزجاج (مم)	١	١,٢	١,٤
مقدار تمدد الزجاج (مم ^٣) عند درجة (١٠٠°س)	٠,٢	٠,٢٢	٠,٢٤

◀ إذا وُضعتِ الموازين الثلاثة في ماءٍ يغلي، فهل ستعطي جميع الموازين نفسَ القراءة؟ فسِّرْ إجابتك.

◀ أيُّ الموازين تكونُ قراءتهُ أدقَّ؟

- ١- يتقلص حجم الزئبق بالبرودة، أين تتوقع أن يكون حجم عينة من الزئبق أقل، عند درجة حرارة (-٢°س) أم (-٢٠°س)؟ برّر توقُّعَكَ.
- ٢- أخرجت إحدى الطالبات زجاجة رقيقة مملوءة بالماء من الثلاجة درجة حرارتها (صفر°س)، ماذا تتوقع أن يحدث لحجم الماء عندما تصل درجة حرارته (٢°س)؟



أثر الحرارة في المواد الغازية

هل سبق أن شاهدت أجزاءً من مطاط إطارات السيارات على الطرق الخارجية في أيام الصيف الشديدة الحرارة.
فما الذي يؤدي إلى انفجار إطارات السيارات في أيام الصيف؟
اكتب توقعك

للتحقق من صحة توقعك نفذ النشاط الآتي:

الاستكشاف والتفسير

المواد والأدوات

قنينة بلاستيكية فارغة وجافة، وبالون مطاطي رقيق،
ووعاء فيه ماء ساخن، وآخر فيه ماء بارد.

الإجراءات



الشكل (٥-٦): بالون مثبت على فوهة قنينة.

- ١- ثبت البالون بفوهة القنينة البلاستيكية بإحكام.
- ٢- ضع القنينة في وعاء الماء الساخن، لاحظ الشكل (٥-٦)، وانتظر قليلاً، ماذا تلاحظ؟
سجل مشاهداتك:

٣- انقل القنينة إلى وعاء الماء البارد، ثم صف ما يحدث للبالون، وسجل مشاهداتك:

٤- استخدم النتائج التي حصلت عليها في دعم توقعك أو نفيه.

* الماء نعمة من الله فلنحافظ عليه: يمكنك الاستفادة من الماء المستخدم في النشاط في ري المزروعات.

إنَّ زيادةَ درجةِ حرارةِ الهواءِ المحصورِ داخلَ القنينةِ عندَ ثبوتِ ضغطِهِ يؤدي إلى تباعدِ دقائقهِ بعضِها عن بعضٍ، الأمرُ الذي يؤدي إلى زيادةِ حجمِهِ ووصولِ بعضِ هذهِ الدقائقِ إلى البالونِ فينتفخُ البالونُ ويتغيَّرُ حجمُهُ. وعندَ نقلِ القنينةِ إلى وعاءٍ فيه ماءٌ باردٌ فإنَّ الهواءَ الذي بداخلِها يتقلَّصُ مؤديًا إلى انكماشِ البالونِ.

تطوير المعرفة

- عرفتَ أنَّ الغازاتِ تتمدَّدُ عندَ ارتفاعِ درجةِ حرارتِها، فما علاقةُ حجمِ الغازِ بضغطِهِ عندَ ثبوتِ درجةِ حرارتهِ؟
سجِّلْ توقُّعَكَ
- للتحقُّقِ منُ صحةِ توقُّعِكَ نفِّذْ نشاطًا استقصائيًا باستخدامِ محقنٍ طبيٍّ كبيرٍ أو منفاخِ كرةٍ، وقطعةٍ معجونٍ، وعددٍ منَ الكتبِ. واستخدمِ نتائجَ تجربتِكَ في دعمِ توقُّعِكَ أو نفيه.

التقويم والتأمل

١- فسِّرْ لماذا يجبُ عدمُ وضعِ عبوةٍ ملطِّفِ الهواءِ تحتَ أشعةِ الشمسِ.

٢- لاحظِ الشكلَ (٥-٧)، وأجبْ عنِ

السؤالينِ بعدهُ:

أ - لماذا يُشعلُ اللهبُ داخلَ المنطادِ؟

ب- كيفَ يُقلعُ المنطادُ؟ وكيفَ

يهبطُ؟



الشكلُ (٥-٧): إشعالُ لهبٍ في منطادٍ.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أستنتج عملياً أنّ الموادّ الصُّلبة والسائلة والغازية تتمدّد بالحرارة، وتقلّص بالبرودة.					
٢	أُبين أنّ مقدار التمدّد والتقلّص يختلفُ من مادةٍ صلبةٍ إلى أخرى.					
٣	أفسّر ظاهرةً شذوذ الماء.					
٤	أوضّح أثر الحرارة في كلِّ من ضغط الغاز وحجمه.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تتمدد المواد الصلبة في:

- أ - اتجاهين. ب - اتجاه واحد.
ج - جميع الاتجاهات. د - لا شيء مما ذكر.

(٢) عند ارتفاع درجة حرارة غاز فإن حجمه:

- أ - لا يتأثر. ب - يزداد.
ج - يقل. د - يقل ثم يزداد.

(٣) تكون أعلى كثافة للماء المقطر عند درجة حرارة:

- أ - (٤°س). ب - (صفر°س).
ج - (٢°س). د - (١°س).

٢- فسّر كلاً مما يأتي:

- أ - تترك فواصل بين قطع الجسور المعدنية عند تصميم الجسور.
ب - لا يُنصح بتسخين الطعام الموضوع في وعاء البايركس (زجاج يتحمل التسخين) عند إخراجِه من الثلاجة مباشرة.

٣- أ - ارسم العلاقة بين حجم غاز ودرجة حرارته عند ثبوت ضغطه، مستعيناً بالجدول (٢-٥):

الجدول (٢-٥): حجوم عينة من غاز عند درجات حرارة مختلفة.

درجة الحرارة (°س)	صفر	٢٧	٦٧	١٠٠
الحجم (سم ^٣)	٢٠٠	٣٠٠	٣٤٠	٣٧٣

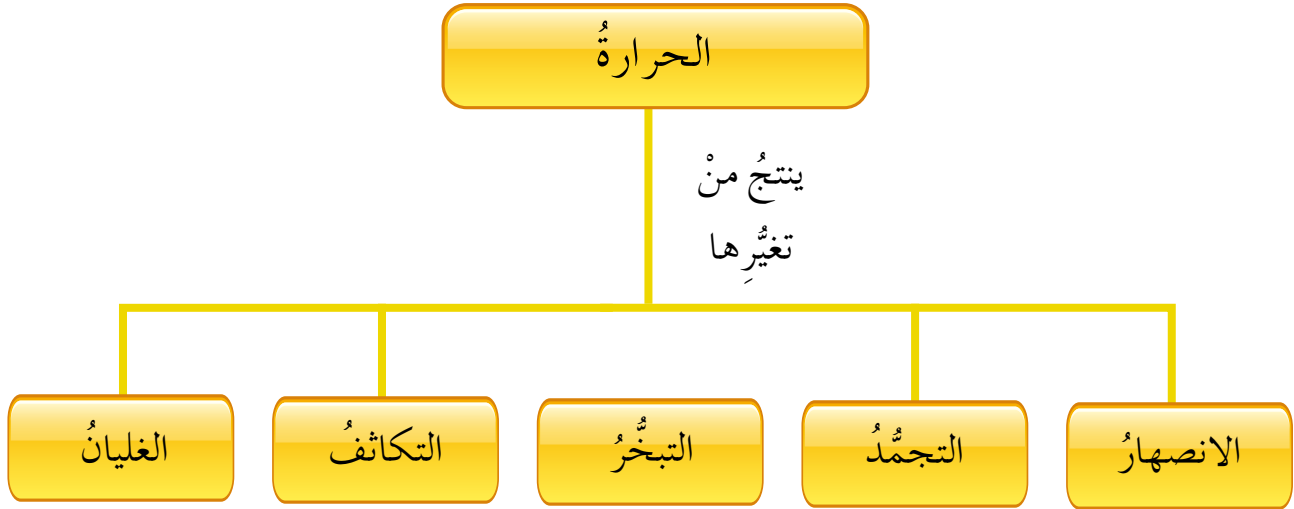
ب - استنتج من الرسم البياني العلاقة بين درجة حرارة الغاز المحصور وحجمه.

الفصل الثاني

يُعدُّ اكتشافُ النارِ نقطةَ تحوُّلٍ بارزةً في تاريخِ البشرية؛ فقد قامتْ عليها الكثيرُ منَ التطوُّراتِ التكنولوجيةِ. وتُسهمُ الحرارةُ في جعلِ حياتنا أكثرَ راحةً، وهي ضروريةٌ في شتّى مجالاتِ الحياةِ، فباستخدامِها نطبخُ طعامنا، وبها نتدفأُ منَ بردِ الشتاءِ، ونصهرُ الحديدَ الذي نشكِّلُ منه هياكلَ السياراتِ، وبها نُشكِّلُ الزجاجَ. فما تأثيرُ الحرارةِ في حالةِ المادةِ؟



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





الانصهار والتجمد

كوكبنا في خطر؛ إذ إنَّ سرعة انصهار الجليد في القطب المتجمد الشمالي ازدادت في السنوات الماضية بشكلٍ فاق توقعات الخبراء، لاحظ الشكل (٥-٨). الأمر الذي سيؤدي إلى عواقب وخيمة في المستقبل. فما المقصود بانصهار الجليد؟ وكيف يمكن تحويل الماء السائل إلى جليد؟



الشكل (٥-٨): انصهار الجليد في القطب المتجمد الشمالي.

الاستكشاف والتفسير الانصهار والتجمد.



المواد والأدوات

جليد مجروش، وأنبوب اختبار ذو قطر كبير، وميزان حرارة، وكأس فيها ماء ساخن.

تحذير: كن حذرًا عند استخدام الماء الساخن.

الإجراءات

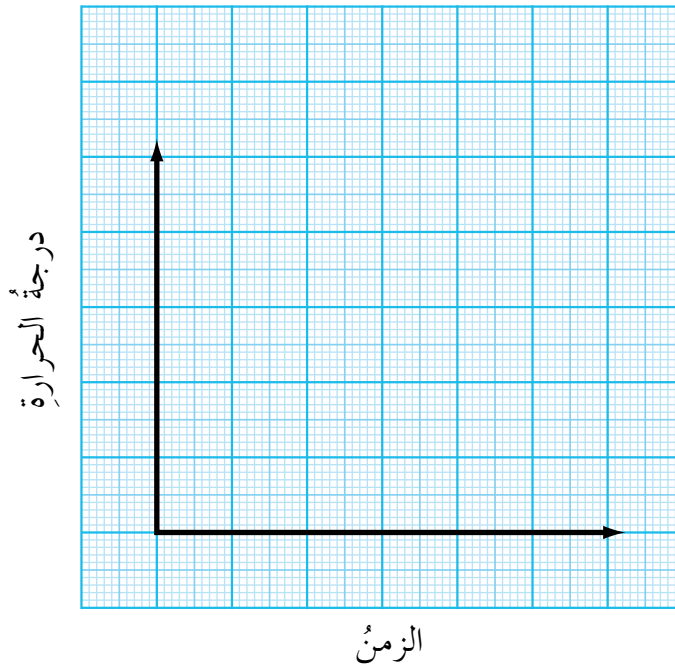
١ - ضع كمية من الجليد المجروش داخل الأنبوب، ثم انقل الأنبوب إلى داخل كأس الماء الساخن.

٢ - أخرج الأنبوب من الكأس عندما يبدأ الجليد المجروش بالتحوّل إلى ماءٍ سائلٍ.

٣ - سجّل في الجدول الآتي درجة حرارة محتويات الأنبوب كلّ دقيقة باستمرارٍ بدءاً من لحظة وضع الأنبوب في الماء الساخن، وحتى تحوّل الجليد المجروش بالكامل إلى ماءٍ سائلٍ.

الزمن								
درجة الحرارة								

٤ - مثل بيانياً العلاقة بين درجة الحرارة والزمن، وحدّد من الرسم البياني أين ثبتت درجة الحرارة. استنتج درجة الانصهار.



٥ - قارن نتائجك بنتائج زملائك.

◀ ماذا يحدث للماء إذا وضعناه في المجمد؟

إنَّ تسخينَ الجليدِ المجروشِ باستمرارٍ يؤدي إلى ارتفاعِ درجةِ حرارتهِ حتى يصلَ إلى (صفرٌ س) وباستمرارِ التسخينِ فإنَّ الحرارةَ التي يكتسبُها تعملُ على تفكيكِ دقائقِ الماءِ في الجليدِ فيبدأُ الجليدُ **بالانصهارِ**؛ أي يتحوَّلُ من الحالةِ الصُّلبةِ إلى الحالةِ السائِلةِ، وفي أثناءِ الانصهارِ تثبُتُ درجةُ حرارتهِ على الرغمِ من اكتسابهِ حرارةً حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّه ويتحوَّلُ إلى ماءٍ (سائلٍ)، وتُسمَّى درجةُ الحرارةِ هذه **درجةُ الانصهارِ** (melting point)، ويكونُ الماءُ عندَ هذهِ الدرجةِ في الحالتينِ الصُّلبةِ والسائِلةِ، وبعدها تبدأُ درجةُ حرارةِ الماءِ بالارتفاعِ من جديدٍ معَ استمرارِ عمليةِ التسخينِ. ولكلِّ مادةٍ نقيَّةٍ درجةُ انصهارٍ خاصةٌ بها تميِّزُها من غيرها من الموادِّ.

يُبيِّنُ الجدولُ الآتي درجاتِ انصهارِ بعضِ الموادِّ:

الجدولُ (٥-٣): درجاتِ انصهارِ بعضِ الموادِّ.

اسمُ المادةِ	الماءُ	الحديدُ	الكحولُ الإيثيليُّ	النحاسُ	الزئبقُ
درجةُ الانصهارِ (س)	صفر	١٥٠٠	١١٤-	٩٨٠	٣٩-

أما عندَ تبريدِ المادةِ السائِلةِ، فإنها تفقدُ من حرارتها، وتتناقصُ درجةُ حرارتها حتى تبدأُ بالتجمُّدِ؛ أي تتحوَّلُ من الحالةِ السائِلةِ إلى الحالةِ الصُّلبةِ. وفي أثناءِ ذلك تثبُتُ درجةُ حرارةِ المادةِ، بالرغمِ من استمرارِيةِ فقدِها كمياتٍ من الحرارةِ حتى تتجمَّدَ جميعُ المادةِ السائِلةِ، وتسمى درجةُ الحرارةِ هذه **درجةُ التجمُّدِ** (freezing point)، وهي (صفرٌ س) للماءِ المقطَّرِ (النقيِّ).

ملحوظةٌ: درجةُ التجمُّدِ = درجةُ الانصهارِ.

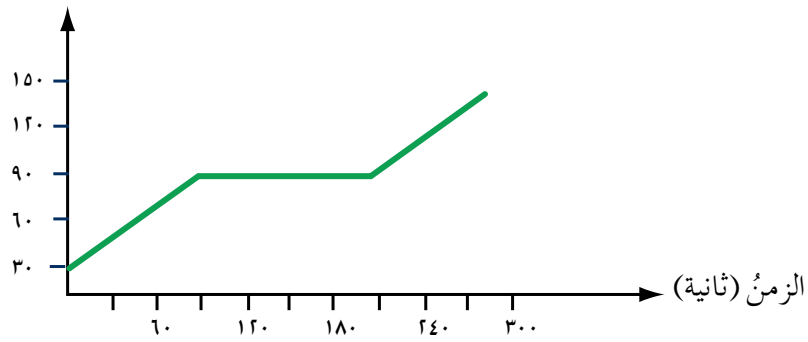
الجليد ينصهر ولا يذوب عند تسخينه كثير من الناس يستعملون كلمة الذوبان للإشارة إلى الانصهار. إلا أن الانصهار هو تحوُّل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة نتيجة اكتساب الحرارة. في حين أن الذوبان هو عملية انتشار دقائق مادة (مذاب) بين دقائق مادة أخرى (مذيب). وعليه فإن من الصواب أن تقول: "انصهر الثلج" وليس "ذاب الثلج".

• تلجأ بعض الدول إلى رش الشوارع بالملح في أثناء تساقط الثلج، لماذا برأيك؟ سجّل توقُّعك، ونفِّذ تجربة لاختبار صحتِّه، ثمَّ استخدم نتائج تجربتك لدعم توقُّعك أو نفيه.

التقويم والتأمل

- 1- يمثّل الشكل (٥-٩) قيم درجات الحرارة في أثناء انصهار مادة ما مع الزمن. ادرس الشكل، وحدّد ما يأتي:
أ - درجة انصهار المادة.
ب - حالة المادة عند درجة الحرارة (١٠٠ س).

درجة الحرارة (س)



الشكل (٥-٩): قيم درجات الحرارة في أثناء انصهار مادة ما مع الزمن.

- * ٢- تصل أحياناً درجة الحرارة في شمال كندا إلى (-٤٥ س)، فأأي أنواع موازين الحرارة يُستخدم في القياس؛ (الزئبقي أم الكحولي)؟ فسّر إجابتك.

* للإجابة عن السؤال الثاني يمكنك الاستعانة بالجدول (٥-٣).



التبخر والتكاثف

يتعرض البحر الميِّت إلى تناقص في مساحة سطحه بسبب النقص في تزويده بمياه الأمطار والأنهار، وزيادة التبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، فما المقصود بالتبخر؟ وما العوامل المؤثرة فيه؟

الاستكشاف والتفسير التبخر والتكاثف.

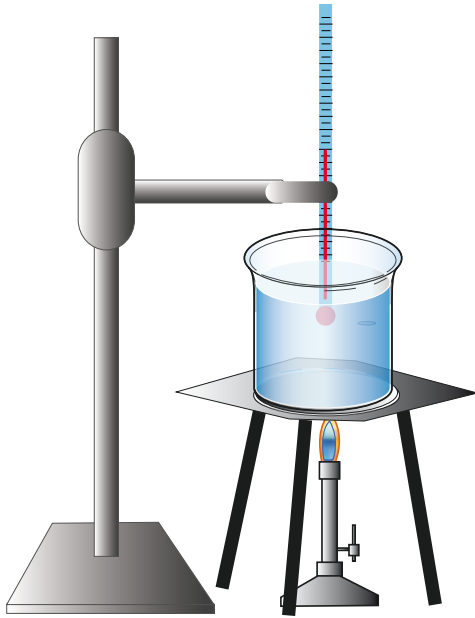
المواد والأدوات

كأس زجاجية، وماء، وموقد بنسن، وجليد مجروش، وميزان حرارة، وحامل، وطبق زجاجي، وشبكة تسخين.

تحذير: كن حذرًا في أثناء التسخين.

الإجراءات

١- صب كمية من الماء في الكأس الزجاجية، ثم ضعها فوق موقد بنسن.



٢- ضع ميزان الحرارة داخل الكأس، كما في الشكل (١٠-٥)، وراقب درجة حرارة الماء في أثناء التسخين، وسجل ملاحظتك:

.....

٣- راقب سطح السائل، ماذا تشاهد؟

.....

◀ عند أي درجة حرارة حدث التبخر؟

الشكل (١٠-٥): نشاط التبخر.

٤ - ضع جليداً مجروشاً في الطبقة الزجاجي، وعرض أسفل الطبقة لبخار الماء،
سجل ملاحظاتك.....

تتم عملية تحوّل الماء إلى بخار التي تُسمى **التبخر** (evaporation) من سطح السائل؛ لأنّ دقائق الماء الموجودة على السطح غير مقيّدة بقوى تماسك من جميع الجهات مع الدقائق الأخرى؛ لذا فهي تستطيع الإفلات من سطح السائل على شكل بخار. وتكون عملية التبخر عملية مستمرة عند أيّ درجة حرارة.

وقد لاحظت حدوث عملية **تكاثف** (condensation) بخار الماء عندما صادف سطحاً بارداً فتحوّل إلى ماء سائل. وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في سرعة التبخر، فما هذه العوامل؟

الاستكشاف والتفسير  العوامل المؤثرة في سرعة التبخر.

١ - نوع السائل

المواد والأدوات

(٣) أطباق متماثلة، وكحول إيثيلي، وماء مقطر، وأسيتون، ومخبار مدرّج.

الإجراءات

١ - رقم الأطباق من (١-٣).

٢ - ضع (٢٥) مل من الكحول الإيثيلي في الطبقة الأول، و(٢٥) مل من الماء في الطبقة الثاني، و(٢٥) مل من الأسيتون في الطبقة الثالث.

٣ - اترك الأطباق على الطاولة لمدة (٢٠) دقيقة.

٤ - قس حجم السائل المتبقي، ودوّن نتائجك في الجدول الآتي:

المادة	حجم المادة الأصلية (مل)	حجم المادة المتبقية (مل)
كحول إيثيلي	٢٥	
ماء مقطر	٢٥	
أسيتون	٢٥	

◀ أي المواد أسرع تبخرًا؟

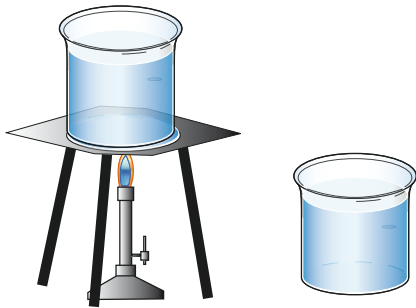
◀ رتب السوائل تصاعديًا حسب كمية المادة المتبقية.

تختلف سرعة التبخر باختلاف نوع السائل؛ فبعض السوائل يتبخر بسرعة، مثل: الأسيتون، والكحول الإيثيلي، والبعض الآخر يتبخر ببطء. ففي السائل الذي يتبخر بسرعة تكون قوى التماسك بين دقائقه ضعيفة؛ لذا يتبخر بسرعة. أمّا السائل الذي تكون قوى التماسك بين دقائقه قوية فيتبخر ببطء. ولنتعرف الآن على عامل آخر تعتمد عليه سرعة التبخر.

٢ - درجة الحرارة

المواد والأدوات

ماء، وكأسان زجاجيتان متماثلتان، وموقد بنسن، وميزان حرارة، وشبكة تسخين.



تحذير: كن حذرًا في أثناء التسخين.

الإجراءات

- ١ - ضع كميتين متساويتين من الماء في كل كأس.
- ٢ - ضع الكأس الأولى على مصدر حراري مدة (٥) دقائق، واطرك الكأس الثانية

الشكل (٥-١١): أثر درجة الحرارة.

بعيدة عن المصدر الحراري كما في الشكل (٥-١١).

- ٣ - قس باستخدام ميزاني الحرارة درجة حرارة الماء في الكاسين.

٤ - سجّل حجم الماء المتبقي في الكأسين.
◀ أي الكأسين فقدت كمية أكبر من الماء؟ وما دليلك على ذلك؟

◀ ما العلاقة بين درجة حرارة الماء وسرعة التبخر؟

تزداد سرعة التبخر بزيادة درجة الحرارة؛ لأن زيادة درجة الحرارة تعمل على إضعاف قوى التماسك بين دقائق السائل فيتبخر على نحو أسرع، وتكون كمية السائل المتبخرة منه أكبر. والآن، لتعرف على عامل آخر تعتمد عليه سرعة التبخر.

٣ - سرعة الهواء المتحرك فوق سطح السائل

المواد والأدوات

كحول إيثيلي، ومروحة، وطبقان متشابهان، ومخبار مدرج.

تحذير: كن حذرًا في أثناء استخدام المروحة.

الإجراءات

١ - ضع كميةً متساويةً من الكحول الإيثيلي في الطبقين.

٢ - شغل المروحة، وضع أحد الطبقين أمامها.

٣ - ضع الطبق الثاني في مكان لا يصله هواء المروحة.

٤ - قس حجم الكحول الإيثيلي المتبقي في كل من الطبقين بعد مرور (٥)

دقائق. سجّل ملاحظتك.....

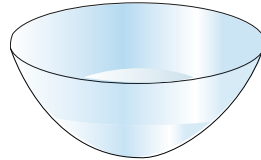
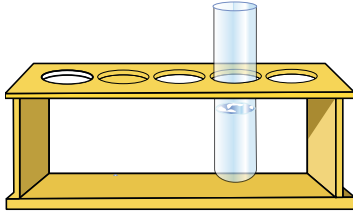
٤ - مساحة سطح السائل

المواد والأدوات

كحول إيثيلي، وأنبوب اختبار، وجفنة، ومخبار مدرج.

الإجراءات

- 1- ضع كميةً من الكحول الإيثيلي في أنبوب الاختبار، وضع كميةً مساويةً لها في الجفنة كما في الشكل (٥-١٢)، أيّ سطحي السائل أكبر مساحةً؟
- 2- اترك أنبوب الاختبار والجفنة مدةً (١٥) دقيقةً.



- 3- قس حجم الكحول المتبقي في كلٍّ منهما. سجّل ملاحظتك:

الشكل (٥-١٢): أثر مساحة سطح السائل.

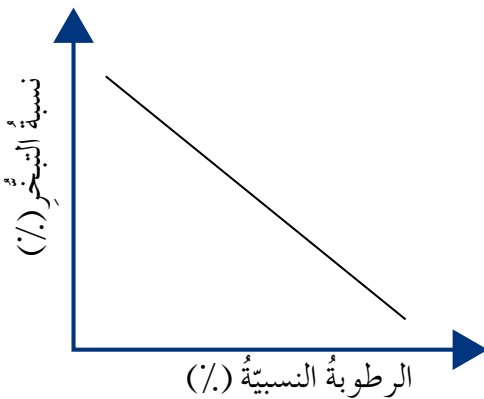
٤. ناقش زملاءك فيما توصلت إليه.

إن كمية السائل المتبخرة تزداد بزيادة سرعة الهواء ومساحة السطح المعرض للتبخّر. فسّر ذلك.

ويمكن تلخيص العوامل التي تعتمد عليها سرعة التبخر:

- أ - نوع السائل.
- ب - درجة الحرارة.
- ج - سرعة الهواء فوق سطح السائل.
- د - مساحة سطح السائل.

تطوير المعرفة

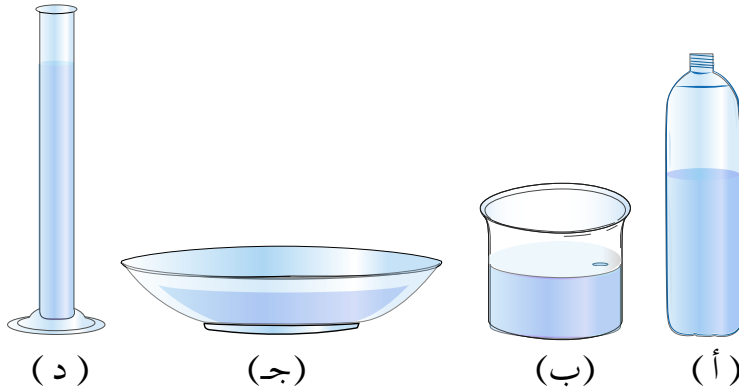


- استنتج من الشكل المجاور أثر رطوبة الجو النسبية في نسبة التبخر.

الشكل (٥-١٣): العلاقة بين مقدار الرطوبة النسبية ونسبة التبخر.

١ - فسّر سببَ ظهورِ قطراتِ الماءِ على السطحِ الخارجيّ لزجاجةِ الماءِ الباردِ بعدَ إخراجِها منَ الثلاجةِ.

٢ - نفذَ طالبٌ تجربةً لفحصِ تأثيرِ مساحةِ سطحِ السائلِ على كميّةِ تبخّرِ الماءِ، إذ ملأَ (٤) أوعيةً شفافةً بكميّاتٍ متساويةٍ منَ الماءِ، ووضعَ الأوعيةَ في نفسِ المكانِ كما في الشكلِ (٥-١٤). ثمّ حسبَ حجمَ الماءِ المتبخّرِ بعدَ مرورِ يومٍ، وسجّلَ النتائجَ في الجدولِ (٥-٤)، ادرسِ الشكلَ والجدولَ، وأجبْ عنِ الأسئلةِ التي تليهما:



الشكل (٥-١٤): أوعية شفافة تحتوي ماءً.

الجدول (٥-٤): كميّة الماء المتبخّر من أوعية مختلفة.

الوعاء	حجم الماء المتبخّر
أ	١ مل
ب	٦ مل
ج	١٢ مل
د	٣ مل

أ - لماذا حرصَ الطالبُ خلالَ التجربةِ على وضعِ الأوعيةِ في نفسِ المكانِ؟
 ب - ما النتيجةُ التي توصلَ إليها الطالبُ؟ فسّرْها.



الغليان



عند وضع وعاءٍ فيه ماءٌ على النار فإنَّ التبخرَ يزدادُ، وباستمرارِ التسخينِ تتكوّنُ فقاعاتٌ تخرجُ منْ داخلِ السائلِ وتنفجرُ عندَ السطحِ كما في الشكلِ (١٥-٥)، فماذا نسمي هذه الظاهرة؟

الشكلُ (١٥-٥): تسخينُ الماءِ.

الاستكشافُ والتفسيرُ الغليانُ



الموادُّ والأدواتُ

دورق، وماءٌ مقطّرٌ، وميزانُ حرارةٍ، وسدّادةٌ بثقيبينِ، وموقدٌ بنسن، وأنبوبٌ زجاجيٌّ على شكلِ حرفِ (L)، وحاملٌ، وشبكةٌ تسخينٍ.

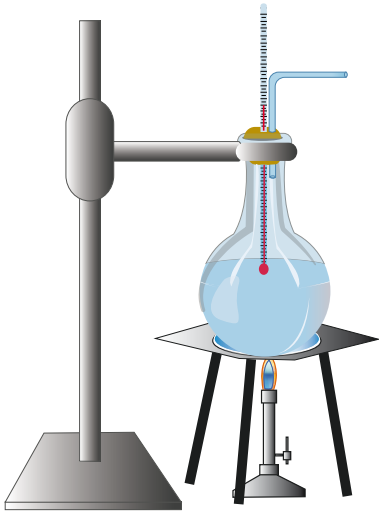
تحذيرٌ: كُنْ حذرًا في أثناءِ التسخينِ.

الإجراءاتُ

١- خذْ دورقًا فيه ماءٌ مقطّرٌ، وباستخدامِ السدّادةِ ثبّتْ بداخله ميزانَ حرارةٍ، كما في الشكلِ (١٦-٥).

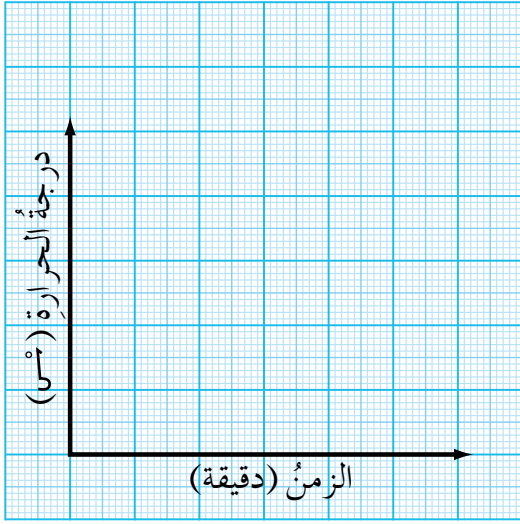
٢- ابدأْ بتسخينِ الماءِ، ولاحظِ التغيّراتِ التي تطرأُ عليه.

٣- سجّلْ درجةَ حرارةِ الماءِ كلَّ دقيقةٍ في الجدولِ الآتي:



الشكلُ (١٦-٥): تجربةُ الغليانِ.

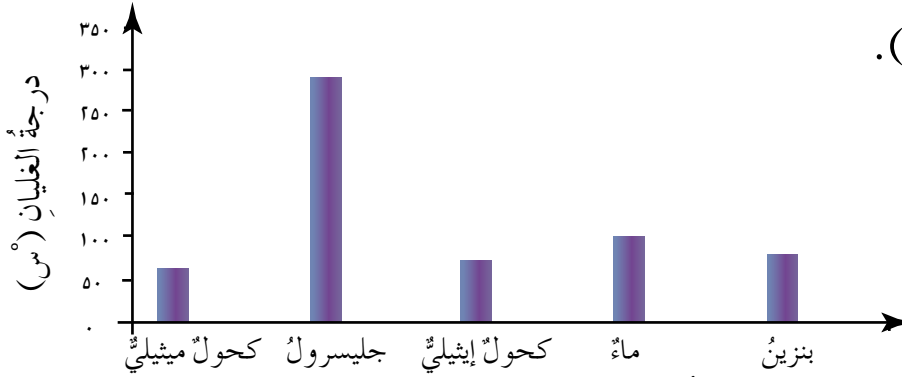
									الزمنُ (دقيقة)
									درجةُ الحرارة (°س)



٤- ارسم بيانياً العلاقة بين درجة الحرارة والزمن، واستنتج من الرسم البياني درجة غليان الماء. يؤدي تسخين الماء إلى رفع درجة حرارته، وباستمرار التسخين تظهر فقاعات في جميع أجزاء السائل، وتبعد إلى السطح، وتنفجر، ويخرج منها بخار، وتسمى هذه الظاهرة **الغليان** (boiling).

وعند الغليان فإن الحرارة التي يكتسبها السائل تُستغل في تحويله إلى بخار، إذ تعمل على تفكيك قوى التماسك بين دقائق الماء، ولذلك تبقى درجة حرارته ثابتة حتى يتبخّر جميع السائل، وتسمى هذه الدرجة **درجة الغليان** (boiling Point).

◀ هل تتساوى جميع المواد في درجة غليانها؟ للإجابة عن هذا السؤال تفحص الشكل (٥-١٧).



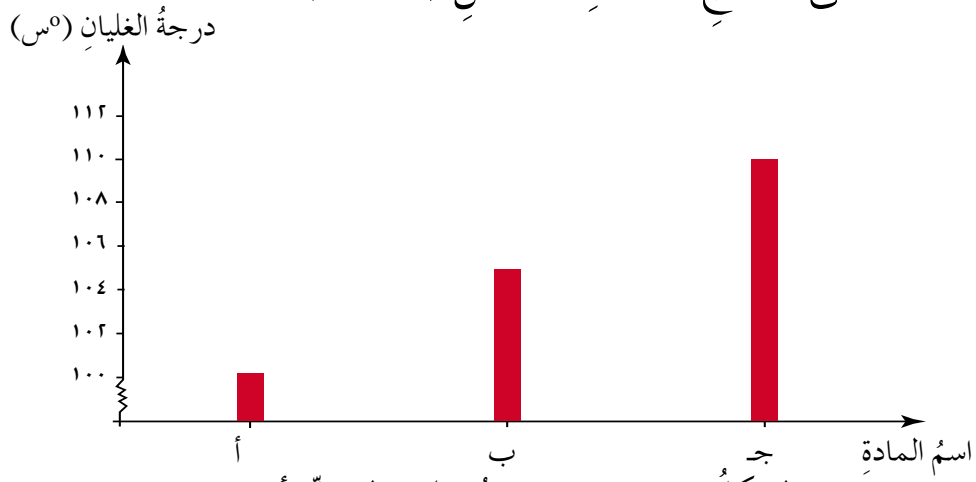
الشكل (٥-١٧): درجات غليان مواد مختلفة.

لكل مادة درجة غليان معينة خاصة بها، وعند هذه الدرجة توجد المادة في الحالتين السائلة والغازية معاً.

تطوير المعرفة

- تمّ تسخين ورصد درجات غليان ما يأتي:
- المادة (أ): (١٠٠) مل من ماء مقطر.

- المادة (ب): (١٠٠) مل من ماءٍ مقطرٍ فيها (١٠) غم من ملح الطعام.
 - المادة (ج): (١٠٠) مل من ماءٍ مقطرٍ فيها (٢٠) غم من ملح الطعام.
- وحصلنا على النتائج الممثلة بالشكل (٥-١٨).



الشكل (٥-١٨): درجات غليان المواد (أ، ب، ج).

سجّل درجة غليان كلٍّ من (أ، ب، ج)، ماذا تستنتج؟

التقويم والتأمل

– قاست إحدى طالبات الصف السابع درجة حرارة أحد السوائل كل دقيقتين في أثناء التسخين وتوصّلت إلى النتائج الآتية:

الجدول (٥-٥): درجات حرارة أحد السوائل خلال مدّة من الزمن.

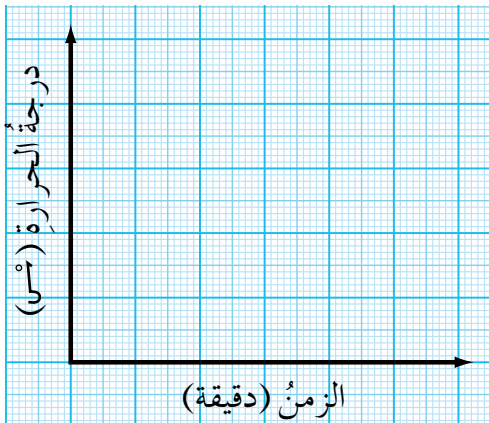
١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٠٥	٨٥	٦٥	٤٥	٢٥	درجة الحرارة (س)
١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢	الزمن (دقيقة)

أ – مثل النتائج بيانيًا؟

ب – عيّن على الرسم درجة غليان هذا السائل؟

ج – ما الحالة الفيزيائية لهذا السائل عند درجات

الحرارة ٦٠°س و ١٣٠°س؟



التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أوضح المقصود بكل من الانصهار، والتجمد، والتبخّر، والتكاثف، والغليان.					
٢	أستنتج عملياً أنّ المادة الصلبة النقيّة لها درجة انصهار ثابتة.					
٣	أبيّن أنّ لكلّ مادة صلبة نقيّة درجة انصهار محددة.					
٤	أستنتج العوامل المؤثرة في كمية تبخّر السائل.					
٥	أقيس درجة غليان سائل.					
٦	أستنتج أنّ لكلّ مادة نقيّة درجة غليان محددة.					

أسئلة الفصل

١ - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) العملية التي ينتقل فيها الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة تُسمى:

أ - التبخر. ب - التكاثف. ج - التجمد. د - الانصهار.

(٢) عند إضافة ملح الطعام إلى الماء:

أ - تزداد درجة تجمد الماء. ب - تقل درجة تجمد الماء.

ج - تقل درجة غليان الماء. د - تبقى درجة الغليان ثابتة.

(٣) أيّ العبارات الآتية صحيحة:

أ - يحدث التبخر من جميع أجزاء السائل.

ب - يقل التبخر بزيادة درجة الحرارة.

ج - يحدث الغليان عند درجة حرارة محددة.

د - توجد المادة على حالتين؛ غازية و صلبة عند درجة الغليان.

٢ - هب أنك وضعت (٣) مواد نقية (أ، ب، ج) في أوعية محكمة الإغلاق داخل

فرن حراري درجة حرارته (١٥٠°س) مدة من الزمن، وكانت درجات الانصهار

والغليان للمواد كما في الجدول الآتي:

الجدول (٥-٦): درجات انصهار مواد نقية وغليانها

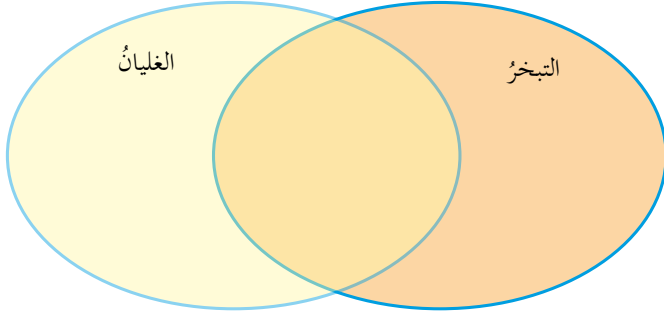
المادة	أ	ب	ج
درجة الانصهار (°س)	٢٠	٠	٢٢٠
درجة الغليان (°س)	١٥٠	١٠٠	٣٧٠

ادرس الجدول (٥-٦)، وأجب عن الأسئلة الآتية:

أ - ما حالة المواد (أ، ب، ج) داخل الفرن؟

ب - إذا أخرجنا المواد الثلاثة من الفرن مدّة كافية لتبرّد، وتصبح درجة حرارتها مساوية لدرجة حرارة الجوّ (٢٧°س)، فما الحالة التي تكون عليها كلّ مادة؟

٣ - استخدم الشكل (٥-١٩) للمقارنة بين التبخر والغليان لمادة ما من حيث:



الشكل (٥-١٩): السؤال الثالث.

أ - التحوّلات التي تطرأ على المادة.

ب - درجة الحرارة التي يحدث عندها كلّ منهما.

ج - مكان حدوث كلّ منهما في المادة.

د - اكتساب المادة للحرارة أو فقدانها لها.

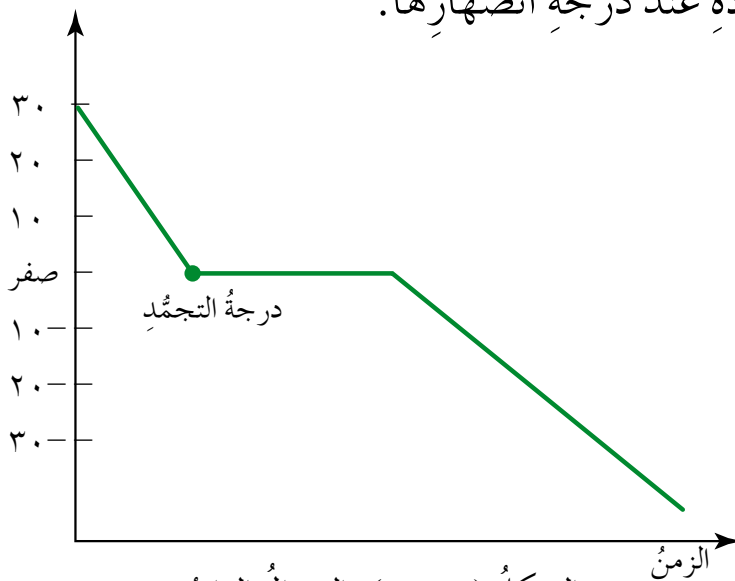
٤ - ادرس الشكل (٥-٢٠) الذي يمثّل تغيّرًا في حالة مادة باختلاف درجة الحرارة، وأجب عن الأسئلة الآتية:

أ - ما التغيّر الفيزيائي الذي يعبر عنه الرسم البياني؟

ب - حدّد درجة انصهار هذه المادة.

ج - صفّ حالة المادة عند درجة انصهارها.

درجة الحرارة (°س)



الشكل (٥-٢٠): السؤال الرابع.

الفصل الثالث

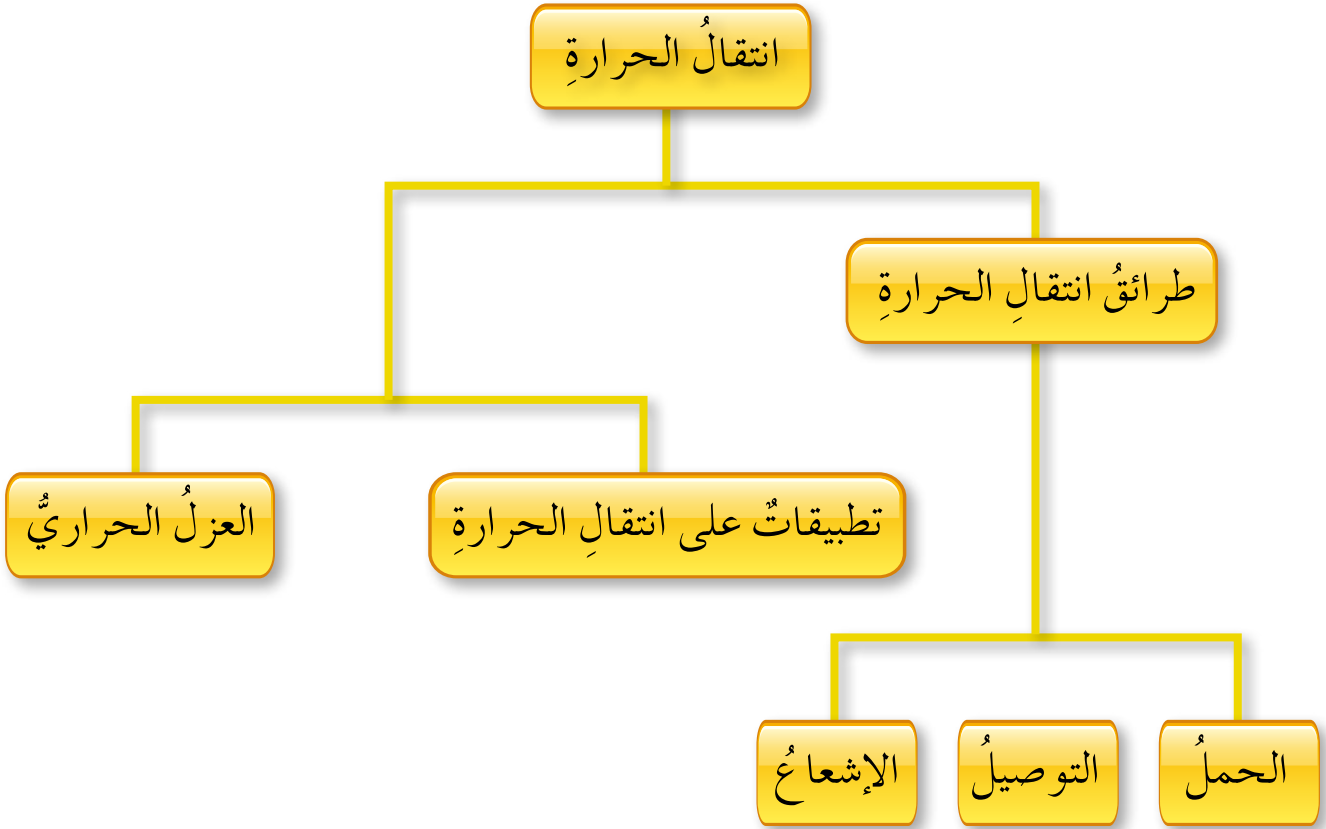
طرائق انتقال الحرارة

شارك الأردن في عام (٢٠١٥)م في مؤتمر باريس الذي عُقد لإقرار إجراءات تلتزم بها جميع الدول المشاركة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري. وتنشأ هذه الظاهرة عن امتصاص الأغلفة المحيطة بالأرض أشعة الشمس التي تصلها على نحو كبير بسبب زيادة نسبة الغازات الملوثة فيها، فتحبس الحرارة، ويسخن سطح الأرض.

وستعرف في هذا الفصل طرائق انتقال الحرارة.



يبين الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





انتقال الحرارة

في عام (٢٠٠٣)م انفجر المكوك الفضائي "كولومبيا" في أثناء عودته من رحلة في الفضاء الخارجي إلى الأرض، وقد أوضح خبراء من وكالة (ناسا) أن سبب ذلك يعود إلى خلل حدث في العازل الحراري الذي يقي المكوك من درجات الحرارة العالية التي يتعرض لها عند رجوعه إلى الأرض، وأدى ذلك إلى تسرب كمية كبيرة من الحرارة إلى المكوك، ثم انفجاره. فما طرائق انتقال الحرارة؟ وما أهمية العزل الحراري؟

الاستكشاف والتفسير طرائق انتقال الحرارة. 

١ - التوصيل

ماذا يحدث لدبابيس مثبتة بقطع شمع على قضيب نحاسي عند تعريض طرفه للحرارة، سجّل توقّعاتك
وللتأكد من صحة توقّعاتك نفذ النشاط الآتي:

المواد والأدوات

قضيب نحاسي، وحامل، وموقد بنسن، وكمية من الشمع، و(٤) دبابيس.

تحذير: كن حذرًا في أثناء صهر الشمع وتسخين القضيب.

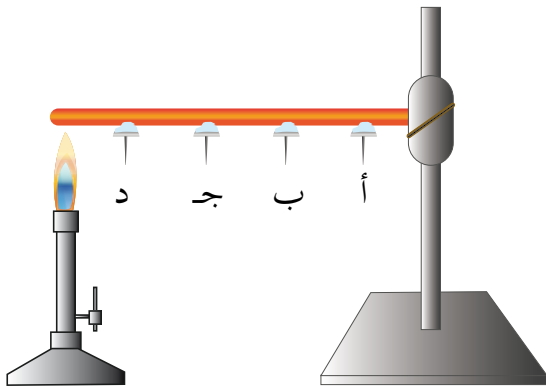
الإجراءات

١ - ثبت الدبابيس الأربعة على

القضيب النحاسي بقطعة شمع

على كل منها. كما في الشكل

(٥-٢١).



الشكل (٥-٢١): دبابيس مثبتة بقطع شمع

على قضيب نحاس.

٢ - قَرَّبَ أَحَدَ طَرَفِي الْقَضِيْبِ مِنَ اللَّهَبِ، وَرَاقَبْ مَا يَحْدُثُ لِلدَّبَابِيْسِ.

◀ أَيُّ الدَّبَابِيْسِ يَسْقُطُ أَوَّلًا؟ سَجِّلْ نَتَائِجَكَ

◀ اسْتِخْدِمِ النَتَائِجَ الَّتِي حَصَلَتْ عَلَيْهَا فِي دَعْمِ تَوَقُّعِكَ أَوْ نَفِيهِ.

عِنْدَ تَقْرِيْبِ طَرَفِ قَضِيْبِ النَحَاسِ مِنَ اللَّهَبِ فَإِنَّ دَقَائِقَهُ تَكْتَسِبُ طَاقَةً حَرَارِيَّةً، فَتَهْتَزُّ، وَيَنْتَقِلُ جِزْءٌ مِنْ طَاقَتِهَا إِلَى دَقَائِقِ النَحَاسِ الْمَجَاوِرَةِ لَهَا، فَتَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ هَذِهِ الدَّقَائِقِ أَيْضًا، وَيَنْتَقِلُ جِزْءٌ مِنْ طَاقَتِهَا إِلَى دَقَائِقِ نَحَاسٍ جَدِيدَةٍ، وَهَكَذَا. وَيَحْتَاجُ انْتِقَالَ الحَرَارَةِ إِلَى وَقْتٍ أَطْوَلَ لِلْوَصُولِ إِلَى أَجْزَاءِ الْقَضِيْبِ الْأَبْعَدِ عَنِ مَصْدَرِ اللَّهَبِ، وَهَذَا يَفْسِّرُ انصَهَارَ قِطْعَةِ الشَّمْعِ الْقَرِيبَةِ مِنْ مَصْدَرِ اللَّهَبِ، وَسَقُوطِ الدَّبُوسِ الْمَثْبُتِ بِهَا أَوَّلًا. وَتُسَمَّى طَرِيقَةُ انْتِقَالِ الحَرَارَةِ هَذِهِ **التَّوْصِيلَ** (conduction)، فَهَلْ تَخْتَلِفُ الْمَوَادُّ فِي تَوْصِيلِهَا لِلحَرَارَةِ؟

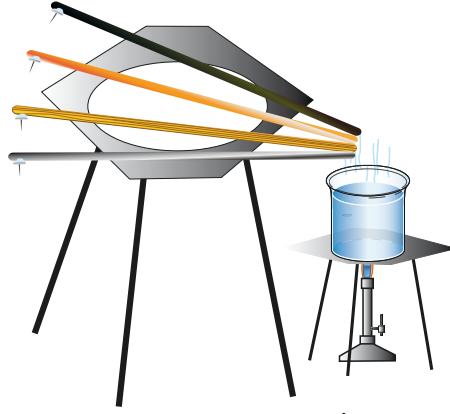
الاستكشاف والتفسير 🔍 **التوصيل في المواد المختلفة.**

(٤) قَضْبَانٍ مَتَسَاوِيَةٍ فِي الطَّوْلِ وَالسُّمُكِ (الْمَنِيُومِ، وَخَشْبٍ، وَحَدِيدٍ، وَنَحَاسٍ)، وَدُورْقٍ فِيهِ مَاءٌ، وَمَوْقِدُ بَنَسِنٍ، وَ(٤) دَبَابِيْسٍ، وَشَمْعٌ، وَحَامِلَانِ، وَشَبَكْتَا تَسْخِيْنٍ.

تحذير: كُنْ حَذْرًا فِي أَثْنَاءِ تَسْخِيْنِ الْقَضْبَانِ، وَصَهْرِ الشَّمْعِ.

١- ثَبِّتْ دَبُوسًا بِقِطْعَةِ شَمْعٍ عَلَى كُلِّ قَضِيْبٍ كَمَا تَعَلَّمْتَ سَابِقًا.

٢- ضِعِ الْقَضْبَانَ فَوْقَ الْكَأْسِ كَمَا فِي الشَّكْلِ (٥-٢٢).



الشكل (٥-٢٢): انتقال الحرارة في أنواع مختلفة من المواد.

◀ صنف مواد القضبان التي استخدمتها إلى مواد جيدة التوصيل، ومواد رديئة التوصيل للحرارة. وناقش زملاءك فيما توصلت إليه.

إن المواد الصلبة الفلزية، مثل النحاس، والألمنيوم، والحديد، جيدة التوصيل للحرارة؛ لذا تُسمى **مواد موصلة للحرارة**، إلا أنها تختلف في درجة توصيلها لها. وهناك مواد **رديئة التوصيل للحرارة**، وأخرى غير موصلة للحرارة تسمى **مواد عازلة** مثل الخشب. لاحظ أنك عندما سخنت طرف قطعة الخشب لم تصل الحرارة إلى قطعة الشمع المثبتة عليها.

درست انتقال الحرارة بالتوصيل، فما الطرائق الأخرى لانتقال الحرارة؟

الاستكشاف والتفسير طرائق انتقال الحرارة.

٢ - الحمل

المواد والأدوات

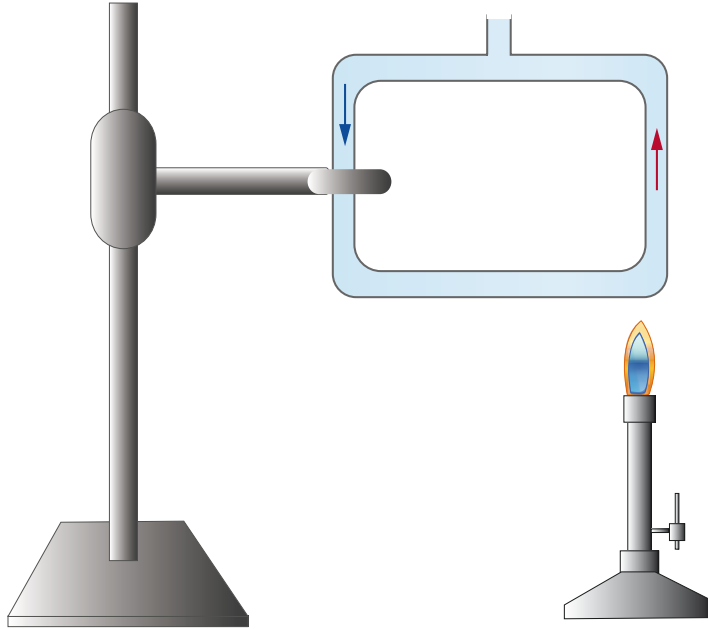
أنبوب دوران الماء الزجاجي*، ونشارة الخشب، وموقد بنسن، وماء، وحامل فلزي، وسدادة فلين.

تحذير: كن حذرًا في أثناء التسخين.

* يمكنك استخدام دورق زجاجي في حال عدم توفر أنبوب دوران الماء الزجاجي.

الإجراءات

- ١ - ضع الماء ونشارة الخشب داخل أنبوب دوران الماء.
- ٢ - سخّن طرف أنبوب دوران الماء الزجاجي كما في الشكل (٥-٢٣)،
وصف حركة نشارة الخشب.



الشكل (٥-٢٣): انتقال الحرارة بالحمل.

لا بدّ أنّك لاحظت من النشاط السابق أنّ نشارة الخشب تتحرك في الأنبوب الزجاجي من الأسفل إلى الأعلى، فعندما يسخن الماء في الأسفل يتمدد، فتقل كثافته ويرتفع إلى الأعلى، وتسمى حركة الماء هذه **تيارات الحمل الصاعدة**. وبالمقابل فإنّ ماءً بارداً يتحرك في الأنبوب من أعلى إلى أسفل ليحل محلّ الماء الصاعد، وتسمى حركة الماء البارد هذه **تيارات الحمل الهابطة**، يتكرّر تسخين الماء البارد في الأسفل، ويرتفع إلى الأعلى، وهكذا حتى يسخن جميع السائل. وتسمى طريقة نقل الحرارة هذه **الحمل** (convection).



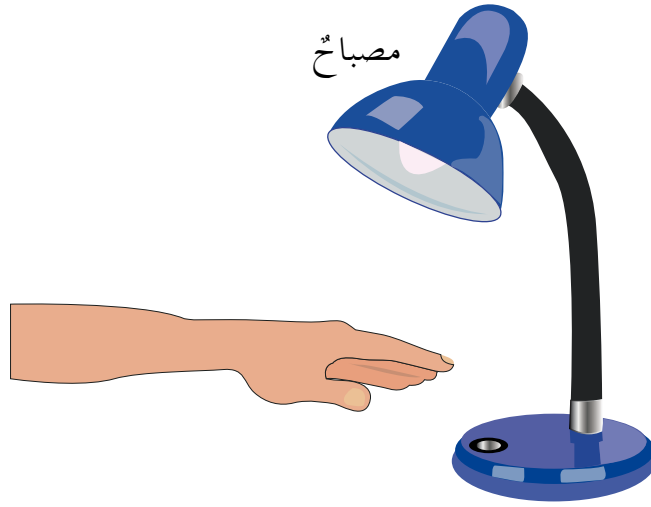
٣ - الإشعاع

المواد والأدوات

مصباح كهربائي قدرته (١٠٠) واط، ومصدر للتيار.

الإجراءات

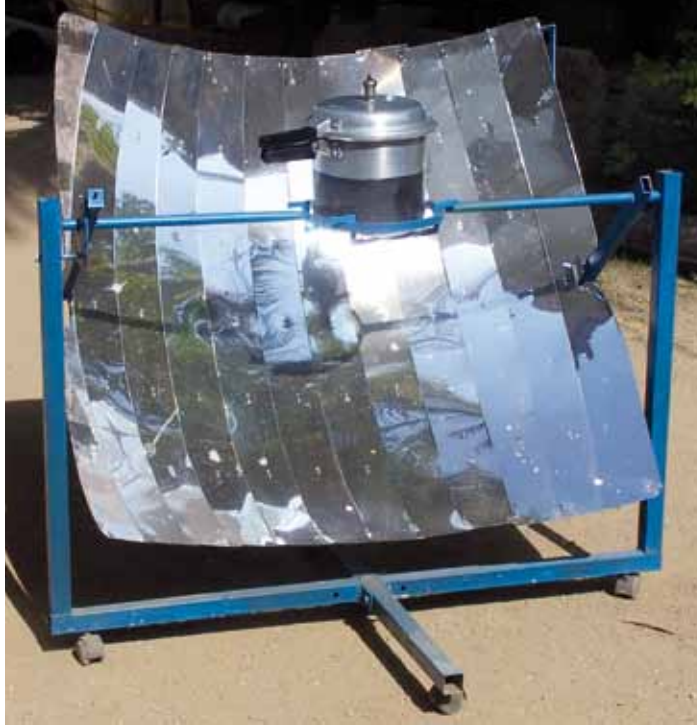
- ١ - شغل المصباح الكهربائي.
- ٢ - ضع يدك أسفل المصباح على بعد (١٠) سم مدة دقيقتين، كما في الشكل (٥-٢٤)، هل تحس بوصول الحرارة إلى يدك؟ أطفئ المصباح، هل تحس بحرارة؟ فسّر ذلك.



الشكل (٥-٢٤): انتقال الحرارة بالإشعاع.

لقد أحسست بالحرارة لأنها انتقلت من المصباح إلى يدك، ويرجع ذلك إلى أن المصباح يرسل إشعاعات تصل إلى يدك فترتفع درجة حرارتها. وتسمى طريقة انتقال الحرارة هذه **الإشعاع** (radiation). وتنتقل الحرارة بالإشعاع عبر **الهواء**، مثل انتقال حرارة المدفأة إليك عندما تجلس مقابلها مباشرة، وعبر **الفراغ**، مثل انتقال أشعة الشمس إلى الأرض.

- تُستخدم المرايا المقعّرة في الطَبَّاخِ الشمسيِّ كما في الشكل (٥-٢٥)، اشرح مبدأ عمله.



الشكل (٥-٢٥): الطَبَّاخُ الشمسيِّ.

التقويم والتأمل

- ١ - اذكر الطرائق التي تنتقل فيها الحرارة في كلِّ من الحالات الآتية:
 - أ - تسخين الماء في إبريق فلزيّ على النار.
 - ب - وضع يدك بالقرب من المدفأة المشتعلة.
 - ج - تسخين الشمس لسطح الأرض.
 - د - وضع طرف ملعقة طعام في ماء ساخن.
- ٢ - فسّر كلاً ممّا يأتي:
 - أ - تُصنع أواني الطهي في معظمها من الألمنيوم أو الفولاذ.
 - ب - تُصنع مقابض أواني الطبخ من الخشب أو البلاستيك.

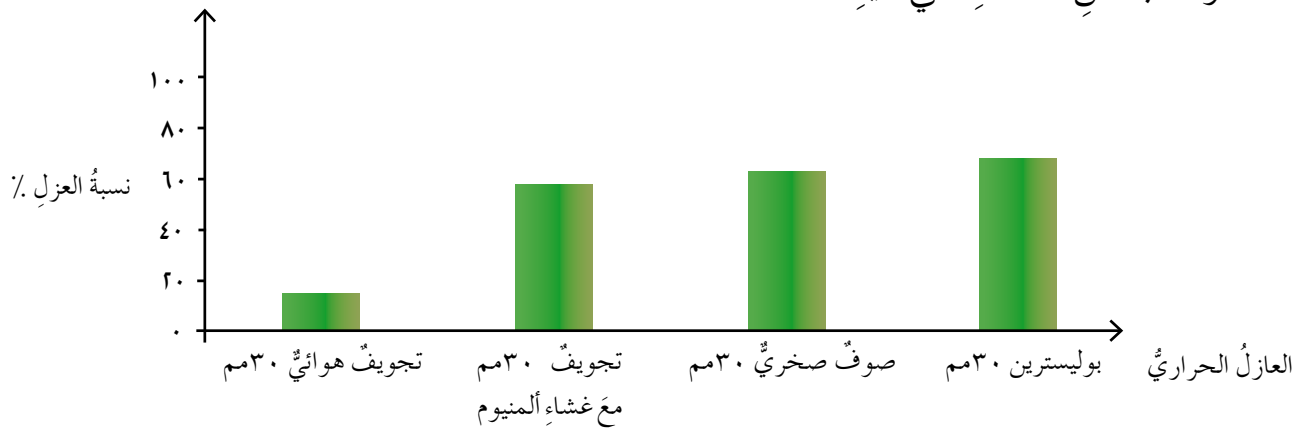


العزل الحراري

يعاني كثيرٌ من الناس من الحرِّ الشديد في مساكنهم صيفاً، فحتى الجدران تكون ساخنةً. وفي الشتاء يعانون من برودةٍ شديدةٍ في مساكنهم، ويُنفقون أموالاً طائلةً لتدفئتها، فإذا أردتَ بناءَ منزلٍ، فما الذي ستقومُ به لحلِّ هذه المشكلة صيفاً وشتاءً؟

الاستكشاف والتفسير مفهوم العزل الحراري.

ادرس الشكل (٥-٢٦) الذي يمثل نسب عزل موادَّ مختلفةٍ للحرارة تُستخدم في البناء، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

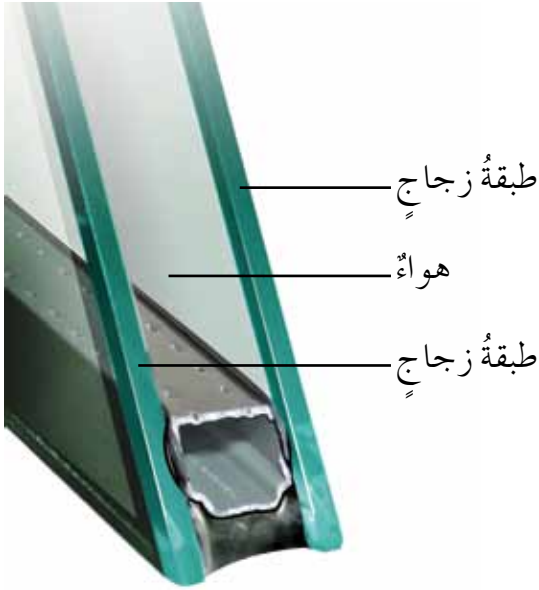


الشكل (٥-٢٦): نسب عزل موادَّ مختلفةٍ للحرارة.

◀ ما سُمك كلِّ مادةٍ من الموادِّ العازلةِ المبيَّنةِ في الشكل؟

◀ أيُّ مادةٍ عازلةٍ تختارُ لعزلِ جدرانِ منزلِك عندَ بنائها؟ ولماذا؟

إنَّ استخدامَ موادِّ لها خواصُّ تساعدُ في الحدِّ من تسربِ الحرارة، وانتقالها من خارجِ الجسمِ إلى داخلِه أو العكس، يُسمَّى **العزل الحراري** (thermal insulation). ومن الأمثلةِ على الموادِّ العازلةِ: الجلد، والصوف، والخشب، والطوب الحراري، والبلاستيك، والفلين، والصوف الصخري.



الشكل (٥-٢٧) : ألواح زجاجية مزدوجة.

وتُستعملُ الألواحُ الزجاجيةُ المزدوجةُ في عزلِ الحرارة، لاحظِ الشكلَ (٥-٢٧)، فهي تحبسُ الهواءَ الموجودَ بينها الذي يعدُّ مادةً عازلةً للحرارة، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل انتقال الحرارة من خارج المنزل إلى داخله في فصل الصيف، ومن داخل المنزل إلى خارجه في فصل الشتاء، والمساهمة في توفير الطاقة.

تطوير المعرفة

- فسّر بالتعاون مع زملائك، كيف يستطيع أن يعيش الدب القطبي في مناطق القطب المتجمد الشمالي البارد جدًا.

التقويم والتأمل

- ١ - وضح المقصود بالعزل الحراري.
- ٢ - فسّر كلاً مما يأتي:
 - أ - استعمال الألواح الزجاجية المزدوجة في صناعة نوافذ المنازل.
 - ب - ارتداء ملابس صوفية في فصل الشتاء.



العوامل المؤثرة في امتصاص الجسم للحرارة



الشكل (٥-٢٨): السخان الشمسي.

دفع ارتفاع أسعار الطاقة الكهربائية العديد من المواطنين إلى التوجه إلى أنظمة الطاقة البديلة، مثل استخدام سخانات الشمسية في منازلهم للحصول على المياه الساخنة. وتتكوّن السخانات الشمسية الحديثة من مجموعة من الأنابيب الطويلة المطلية بالأسود يمرّ عبرها الماء. وتكون هذه الأنابيب محاطة بغلاف زجاجي، كما في الشكل (٥-٢٨)، فهل للون الأنابيب وطولها تأثير في امتصاص الحرارة؟

الاستكشاف والتفسير العوامل المؤثرة في امتصاص الجسم للحرارة.

١ - اللون

المواد والأدوات

ميزان حرارة، وقطعة قماش سوداء، وقطعة قماش بيضاء.

الإجراءات

١ - لف الميزان الأول بقطعة القماش السوداء، والميزان الثاني بقطعة القماش البيضاء.

٢ - اترك الميزانين مدة (١٥) دقيقة في الشمس (يمكن استخدام مصدر حراريّ أو مصباح كهربائيّ).

٣ - اقرأ درجة حرارة كل منهما.

◀ أيّ الميزانين قراءته أعلى؟ ماذا تستنتج؟

٢ - خشونة السطح

المواد والأدوات

ميزانا حرارية، وأنبوبا اختبار يحتويان نفس الكمية من الماء، وقطعتان من رقائق الألمنيوم.

الإجراءات

١ - لف الأنبوب الأول بقطعة الألمنيوم بحيث يكون سطحها مصقولاً، ولف الأنبوب الثاني بقطعة الألمنيوم بحيث يكون سطحها خشناً، من خلال ثنيها بطريقة غير منتظمة.

٢ - قس درجة حرارة الماء في الأنبوبين، وسجل النتيجة.....
٣ - اترك الأنبوبين في الشمس مدة (١٠) دقائق، ثم قس درجة حرارة كل منهما، وسجل النتائج.

◀ ماذا تستنتج؟

لعلك لاحظت أن امتصاص الجسم للحرارة يزداد كلما كان لون الجسم غامقاً، وسطحهُ خشناً.

تطوير المعرفة

● توقع: هل تؤثر مساحة سطح الجسم في امتصاصه للحرارة؟ سجل توقعك، ثم نفذ تجربة للتأكد من صحته.

التقويم والتأمل

- ١ - بين أثر كل مما يأتي في امتصاص الجسم للحرارة:
أ - لون الجسم. ب - خشونة الجسم.
- ٢ - فسّر لماذا يُفضل ارتداء ملابس فاتحة اللون في فصل الصيف.



تطبيقات على انتقال الحرارة

تختلف طرائق انتقال الحرارة باختلاف طبيعة الأجسام التي تنتقل فيها، فالمواد الصلبة تنتقل الحرارة فيها بالتوصيل، أما الموائع فتنقل الحرارة فيها بالحمل، وتنتقل الحرارة من الشمس إلينا بالإشعاع، فكيف يمكننا الاستفادة من طرائق انتقال الحرارة هذه؟

الاستكشاف والتفسير تطبيقات على انتقال الحرارة.

١ - مبدأ عمل المشع الحراري

تأمل الشكل (٥-٢٩)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٥-٢٩): مشع حراري.

- ◀ صف المشع الحراري. ما المادة التي يحتويها؟
- ◀ أين يوضع في الغرفة (في الأعلى أم في الأسفل)؟ ولماذا؟

تستخدم المشعات الحرارية لتدفئة المنازل، وهي تحتوي على ماء ساخن، وتُصنع على شكل مقاطع لزيادة السطح المعرض منها للهواء، وعند ملامسة

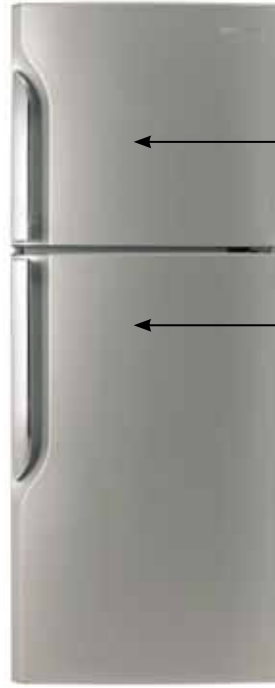
الهواء للمشعّاتِ فإنّه يسخنُ، ويتمدّدُ، وتقلُّ كثافتهُ، ويرتفعُ للأعلى، ويحلُّ محلّه هواءٌ باردٌ، وتستمرُّ هذه العمليةُ حتى يسخنَ جميعُ الهواءِ داخلَ المنزلِ. ومما يجدرُ ذكرُه، أنّ المشعّاتِ توضعُ بالقربِ من سطحِ الأرضِ لكي تسمحَ للهواءِ الساخنِ بالارتفاعِ إلى أعلى، وإحلالِ الهواءِ الباردِ الموجودِ في أعلى الغرفةِ محلّه.

٢ - مبدأ عمل الثلاجة

انظر الشكل (٥-٣٠)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



(ب)



(أ)

الشكل (٥-٣٠): الثلاجة.

◀ ما شكل الأنابيب الموجودة خلف الثلاجة في الشكل (ب)؟

◀ ماذا يوجد داخل هذه الأنابيب؟

تتكوّن الثلاجة من جزأين؛ المجمّد (الفریزر) الذي يكون في أعلى الثلاجة، وحوض الثلاجة. ويوجد خلف الثلاجة أنابيب تبريد تحتوي على غاز خاصّ. تُبرّد هذه الأنابيب المجمّد ما دون الصفر، فيبرّد الهواء المحيط به،

ويتقلَّصُ، وينزلُ إلى الأسفلِ على شكلِ تيارِ حملٍ هابطٍ (باردٍ)، ويصعدُ بدلاً منه الهواءُ الدافئُ من أسفلِ الثلاجةِ كتيارِ حملٍ صاعدٍ. وتستمرُّ هذه العمليةُ حتى تبردَ جميعُ أجزاءِ الثلاجةِ.

تطوير المعرفة

- يُعدُّ الثيرموس (حافظ حرارة السوائل) من أفضل الأجهزة للعزل الحراري، ففيه توضع السوائل للمحافظة على درجة حرارتها. وضح بالاستعانة بالشكل (٥-٣١) كيف يتم ذلك؟



الشكل (٥-٣١): الثيرموس.

- بعض الثلاجات الحديثة يكون فيها المجمد أسفل حوض الثلاجة، ابحث في مبدأ عملها.

التقويم والتأمل

- ١- فسّر سبب وضع المشعّ بالقرب من سطح أرض الغرفة.
- ٢- يريد صاحب محلّ تركيب مكيفٍ للتبريد صيفاً، ولم يجد مكاناً لفتحة علوية في الجدار يضعه فيها، ما المشكلة التي سيواجهها إذا وضعه على أرض المحلّ؟

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جدًا	جيد	مقبول	ضعيف
١	أعددت طرائق انتقال الحرارة.					
٢	أذكر بعض التطبيقات العملية لطرائق انتقال الحرارة.					
٣	أعطي أمثلة على تيارات حمل مفيدة في الحياة العامة.					
٤	أبين أهمية العزل الحراري.					
٥	أحدد العوامل التي تؤثر في امتصاص الجسم للحرارة.					

أسئلة الفصل

١ - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) تنتقل الحرارة من الشمس إلى الأرض بطريقة:

أ- الحمل. ب- الإشعاع. ج- التوصيل. د- الحمل والتوصيل.

(٢) تكمن أهمية العزل الحراري في البيوت في أنها:

أ - تسمح بحدوث تبادل للطاقة الحرارية بين البيوت والمحيط الخارجي.

ب - تجعل البيوت أكثر برودة في فصل الشتاء.

ج - تحمي البيوت من الحرائق.

د - تسهم في توفير الطاقة.

(٣) تنتقل الحرارة عبر دقائق المادة الصلبة بطريقة:

أ- الحمل. ب- الإشعاع. ج- التوصيل. د- الحمل والإشعاع.

(٤) إذا وضعت ملعقة فلزية درجة حرارتها مساوية لدرجة حرارة الغرفة في كوب

شاي ساخن، فإن الطريقة التي تنتقل بها الحرارة بين طرفي الملعقة هي:

أ - التوصيل الحراري. ب - الإشعاع الحراري.

ج - الحمل الحراري. د - العزل الحراري.

٢ - فسّر كلاً مما يأتي:

أ - يُفضّل استخدام ملعقة من الخشب بدلاً من ملعقة فلزية عند طبخ الطعام.

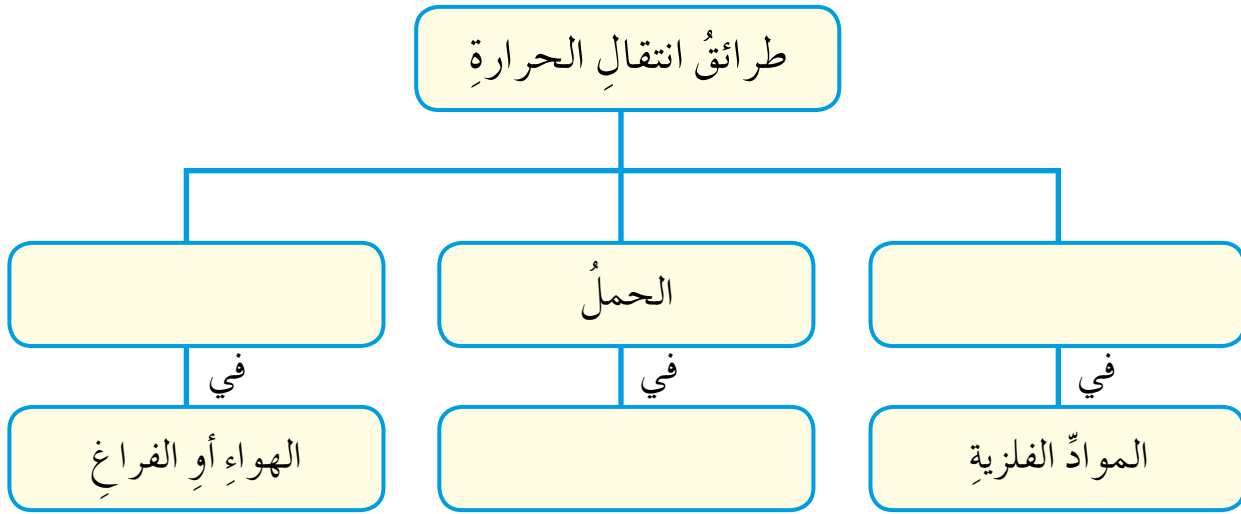
ب- يقوم عمال البناء ببناء طبقتين من الطوب في الجدار الواحد، ووضع قطع

من البوليسترين بينهما.

٣ - أ - اذكر العوامل التي يعتمد عليها امتصاص الجسم للحرارة.

ب - بين أثر كل عامل على مقدار امتصاص الجسم للحرارة.

٤ - أكمل المخطط الآتي:



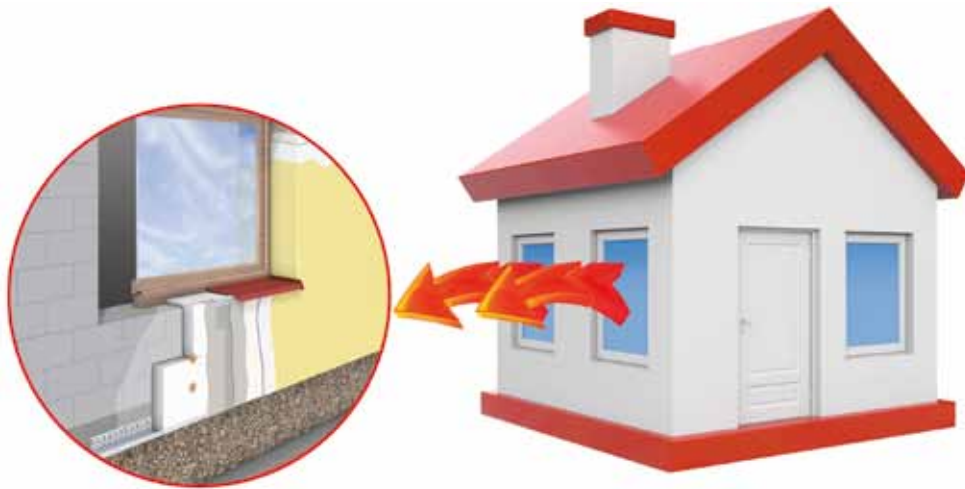


تنظيم ندوة عن العزل الحراري

من مُنطلق التعاون المشترك بين المدرسة والمجتمع المحلي نُنظّم وزملاؤك بإشراف معلمك ندوة علمية لتعريف المجتمع المحلي بأهمية العزل الحراري للمباني القائمة، والمباني قيد الإنشاء.

الإجراءات

- ١ - يُقسّم الطلبة إلى ثلاث مجموعات كالاتي:
 - أ - **مجموعة التنسيق:** تقوم هذه المجموعة بالتنسيق مع مدير المدرسة ومعلمي العلوم والتربية المهنية بدعوة مهندس إنشاءات أو أي شخص مختص في مجال العزل الحراري، وتحديد اليوم والمكان والزمان المناسب لعقد هذه الندوة.
 - ب - **مجموعة الإدارة:** تجهز هذه المجموعة القاعة، وتُنظّم أماكن دخول المدعوين وخروجهم، وأماكن جلوسهم.
 - ج - **مجموعة الإعلام:** تتولى هذه المجموعة عمل ملصقات ودعوات ونشرات ورقية وإلكترونية للإعلان عن أهمية هذه الندوة، وموعد عقدها.
- ٢ - تنفيذ الندوة في الموعد المحدد.



الشكل (٥-٣٢): العزل الحراري.



١ - ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) أي الآتية يصف انصهار مادة معينة:

- أ - إذابة ملح في الماء. ب - إذابة سكر في الماء.
ج - تبخر الماء. د - تحوّل قطعة جليد إلى ماء سائل.

(٢) أي الآتية يساعد على ترشيد استهلاك الطاقة في المنازل:

- أ - الجدران العازلة. ب - الأبواب الواسعة.
ج - التهوية المستمرة. د - النوافذ الكبيرة.

(٣) تزداد سرعة تبخر سائل إذا:

- أ - قلت مساحة سطحه. ب - زادت كثافته.
ج - زادت درجة حرارته. د - قلت سرعة الرياح حوله.

(٤) إن عملية تحوّل بخار الماء إلى سائل عند ملامسته سطحًا باردًا هي:

- أ - تجمّد. ب - غليان. ج - تكاثف. د - انصهار.

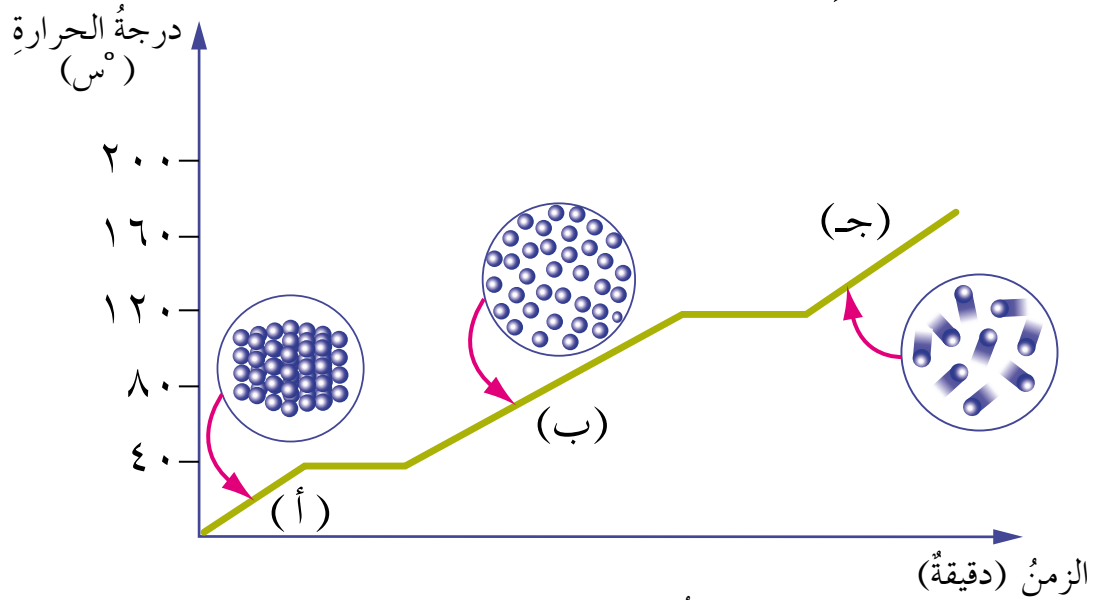
(٥) في أي العمليات الآتية تفقد دقائق المادة حرارة:

- أ - الانصهار. ب - التجمّد. ج - الغليان. د - التبخر.

٢ - فسّر كلاً مما يأتي:

- أ - يجفّ الغسيل بسرعة أكبر في الأيام التي تهبّ فيها الرياح.
ب - تفقد بعض البرك والمستنقعات في الأيام الدافئة جزءًا كبيرًا من مياهها.
ج - تنفجر بعض البالونات عندما تُترك مدةً طويلةً في مكان مشمس.

٣ - يمثّل الشكل (٥-٣٣) درجات الحرارة المصاحبة لتسخين مادة ما، ادرس الشكل، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٥-٣٣): تسخين مادة.

- أ - ما حالات المادة عند المناطق (أ، ب، ج)؟
 ب - ما درجة غليان المادة؟ وما درجة انصهارها؟
 ج - ما حالة المادة عند درجة حرارة (٢٠ س)، ودرجة حرارة (١٠٠ س)؟

علوم الأرض

قال الله تعالى: ﴿ قَدْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ (سورة العنكبوت، الآية ٢٠).



● كيف استطاع العلماء معرفة تاريخ الأرض، والأحداث التي مرّت بها؟

الفصل الأول

تاريخ الأرض

يقع متنزه الديناصور الإقليمي في ولاية ألبرتا، في كندا. ويشتهر المتنزه بأنه أغنى المواقع بأحافير الديناصورات في العالم، حيث عُثِرَ فيه على حوالي (٤٠) نوعاً من الديناصورات، وأكثر من (٥٠٠) نوع من الأحافير لكائنات أخرى مثل السرخسيات. تأسس الموقع عام (١٩٥٥)م، وأصبح متنزهاً إقليمياً بقصد حماية الأحافير، ويوجد في الموقع متحف يُسمى "متحف متنزه الديناصور الإقليمي" تُعرض فيه الأحافير لزيائيه، ويتضمن المتحف مسرحاً لعرض الأفلام المصورة عن هذه الكائنات.



يبيّن الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:

سُلّم الزمن الجيولوجي

ساهم في معرفة

العمر النسبي للصخور

الذي تُستخدم في تحديده

مبادئ التأريخ النسبي

مبدأ المضاهاة

مبدأ القاطع والمقطوع

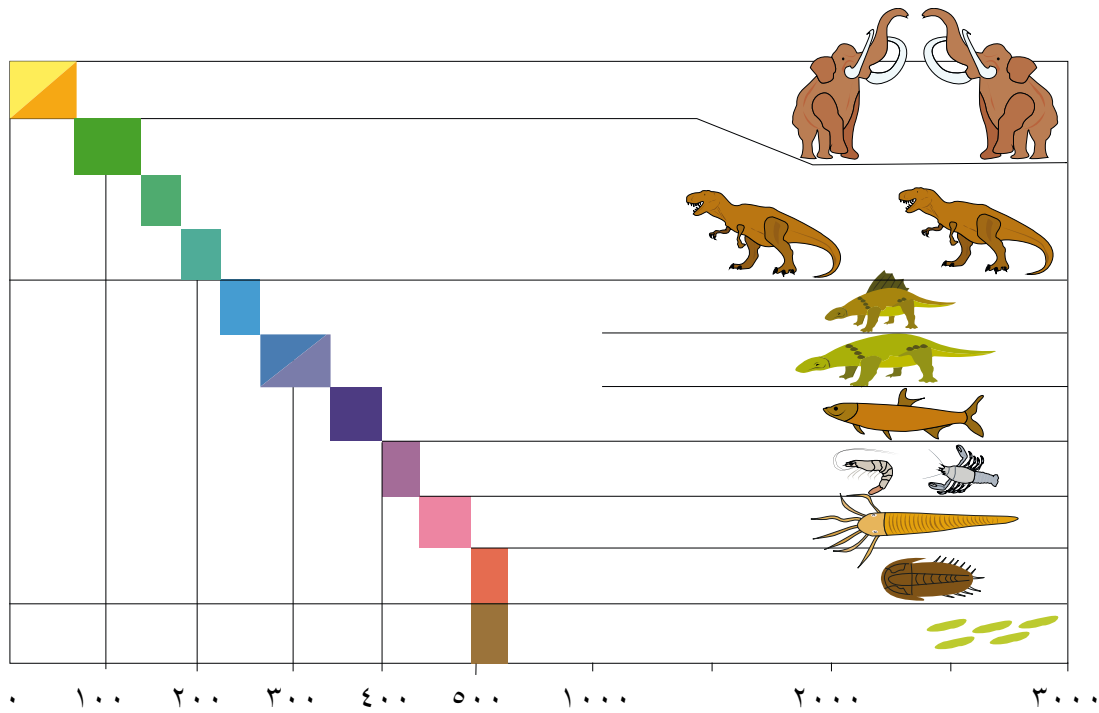
مبدأ تعاقب الحياة

مبدأ التعاقب الطبقي



سُلَّم الزمن الجيولوجي

رتَّب العلماء الأحداث التي مرَّت بها الأرض، والكائنات التي ظهرت فوق سطحها من الأقدم إلى الأحدث على شكل سُلَّم سُمِّي **سُلَّم الزمن الجيولوجي** (Geological Time Scale). وقد سُمِّي الشكل بالسُلَّم؛ لأنه يدلُّ على تدرُّج ظهور الكائنات الحية من الكائنات الحية بسيطة التركيب إلى الكائنات الحية الأكثر تعقيداً بتركيب أجسامها، لاحظ الشكل (٦-١). وقد قُسم سُلَّم الزمن الجيولوجي إلى عدة فترات زمنية أُطلق عليها دهورٌ وحقب. لنستكشفها معاً.



الشكل (٦-١): سُلَّم الزمن الجيولوجي.

الاستكشاف والتفسير

تقسيم سُلَّم الزمن الجيولوجي.

تأمّل الشكل الآتي الذي يمثّل سُلَّم الزمن الجيولوجي، وأجب عن الأسئلة التي تليه:

الكائنات	الحقبة	الدهر
	حقبة الحياة الحديثة	دهر الحياة الظاهرة
	حقبة الحياة المتوسطة	
	حقبة الحياة القديمة	
		
	٤٦٠٠ مليون سنة	دهر الحياة المستترة

الشكل (٦-٢): أقسام سُلَّم الزمن الجيولوجي.

- ◀ ما أشهر الكائنات الحية التي تمثل كل حقبة؟
 - ◀ أعط أمثلة على كائنات حية ظهرت قديمًا، ولم يزل منها أنواع إلى وقتنا الحاضر.
 - ◀ أعط أمثلة على كائنات حية ظهرت قديمًا، ثم انقرضت.
- قسّم العلماء سُلَّم الزمن الجيولوجي إلى حقب عدة، وتميّزت كل حقبة بظهور بعض الكائنات الحية فيها، وانقراض بعضها الآخر.
- إن الكائنات الحية التي ظهرت في بداية نشوء الحياة على سطح الأرض كانت

بسيطة التركيب، وقليلة التنوع، وذاتية التغذية، حيث اقتصرَت على بعض أنواع البكتيريا، وكذلك بعض أنواع الطحالب الخضراء. وتُسمى هذه المرحلة **دهر الحياة المستترة (غير الظاهرة)**.

ويتضمن سُلّم الزمن الجيولوجي مرحلةً أخرى تُسمى **دهر الحياة الظاهرة**، التي تضمّ الحقب الآتية:

١ - حقبة الحياة القديمة (حقبة اللافقاريات)

تميّزت هذه الحقبة بظهور الكائنات الحية ذات الهياكل الصلبة، وانتشارها، ويُعدُّ الترايلوبيت - وهو من المفصليات - من أشهر الكائنات التي ظهرت في هذه الحقبة، لاحظ (الشكل ٦-٣ أ)، كما ظهرت النباتات اللابذرية أولاً، مثل السرخسيات (٦-٣ ب) مع ظهور عددٍ من الفقاريات، مثل الأسماك.



(ب) سرخسيات (نبات الخنشار).



(أ) الترايلوبيت

الشكل (٦-٣): كائنات ظهرت في الحقبة القديمة.

٢ - حقبة الحياة المتوسطة (حقبة الديناصورات)

تميّزت الحياة في هذه الحقبة بأنها أكثر تنوعاً من الحياة في الحقبة القديمة، حيث ظهرت الأصداف الملتفة مثل الأمونيت، لاحظ الشكل (٦-٤ أ)، كما ظهرت الطيور، والزواحف مثل الديناصورات التي انقرضت في نهاية هذه الحقبة، أما النباتات فقد ظهرت منها نباتات معراة البذور، مثل الصنوبريات. لاحظ الشكل (٦-٤ ب).



(ب) شجرة صنوبر.



(أ) أحفورة أمونيت.

الشكل (٦-٤): كائنات ظهرت في الحقبة المتوسطة.

٣ - حقبة الحياة الحديثة (حقبة الثدييات)

تمثل هذه الحقبة المدة الزمنية التي تمتد من نهاية حقبة الحياة المتوسطة إلى عصرنا الحالي، حيث ظهرت الثدييات. لاحظ الشكل (٦-٥ / أ)، وازدادت أنواعها وأحجامها، وتميزت هذه الحقبة بظهور الإنسان، فضلاً عن انتشار النباتات الزهرية. لاحظ الشكل (٦-٥ / ب).



(ب) نبات زهري.



(أ) دب قطبي.

الشكل (٦-٥): كائنات حية انتشرت في الحقبة الحديثة.

تطوير المعرفة

• هل من الممكن أن نجد أحفورة أمونيت و ترايلوبيت بنفس نوع الصخر؟ فسّر إجابتك.

التقويم والتأمل

– رتب الكائنات الحية الآتية من الأقدم إلى الأحدث حسب تسلسل ظهورها

على سطح الأرض:

الإنسان، الترايلوبيت، الأمونيت، الديناصور، البكتيريا.



العمر النسبي للصخور الرسوبية

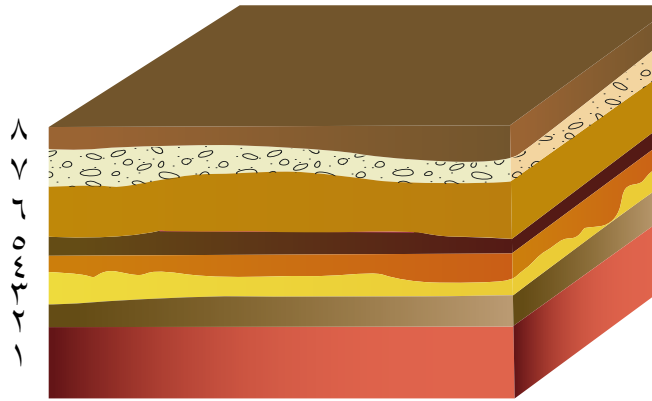
يُعدُّ الصخرُ الزيتي من الأمثلة على الصخور الرسوبية التي تعودُ إلى أواخرِ حقبة الحياة المتوسطة، ومنتشرٌ بكمياتٍ كبيرةٍ في الأردنِّ في المناطقِ الوسطى والشمالية. ويُعدُّ الصخرُ الزيتي مصدرًا احتياطيًا محليًا كافيًا لتزويدِ الأردنِّ باحتياجاته من الطاقة. وتُحدِّدُ عادةً أعمارُ الصخورِ الرسوبيةِ بنسبةٍ بعضها إلى بعضٍ؛ ولهذا فهي تُعطى **أعمارًا نسبيةً (relative ages)**، وقد وضعَ الجيولوجيون مبادئَ عديدةً لتحديدِ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ تُدعى **مبادئَ التأريخِ النسبيِّ** ويُقصدُ بكلمةِ التأريخِ تحديدُ الزمنِ.

فما مبادئُ التأريخِ النسبيِّ؟

الاستكشاف والتفسير مبادئُ التأريخِ النسبيِّ.

١- مبدأ التعاقب الطبقي

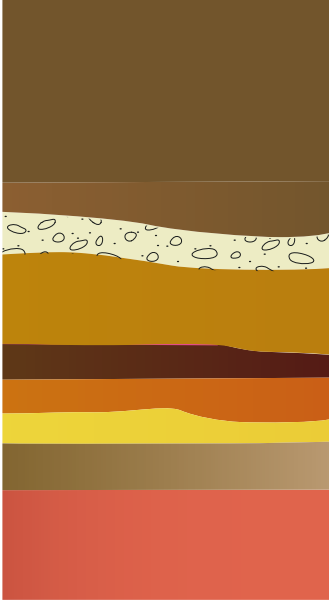
تأمّل الشكل (٦-٦)، الذي يبيّن طبقاتٍ مترسبةً بحوضٍ مائيٍّ (محيطٍ أو بحرٍ) من الأسفل إلى الأعلى، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-٦): طبقات مترسبة بحوض مائي.

- ◀ أيّ الطبقاتِ الظاهرة في الشكلِ الأحدث؟ وأيها الأقدم؟ كيف عرفت؟
- ◀ ما عمرُ الطبقةِ السادسةِ نسبةً لعمرِ الطبقتينِ الخامسةِ والسابعةِ (أقدم أم أحدث)؟

إنَّ الطَبقةَ الأولى أقدمُ الطبقاتِ الرسوبيةِ في الشكلِ، فهي أولى الطبقاتِ التي ترسَّبتْ في الحوضِ، وتلتها الطبقةُ الثانيةُ التي ترسَّبتْ فوقَ الطبقةِ الأولى، وهكذا بالنسبةِ لباقي الطبقاتِ، وإذا نظرنا إلى الطبقةِ السادسةِ فيمكننا الاستنتاجُ بأنَّها أحدثُ من الطبقةِ الخامسةِ، وأقدمُ من الطبقةِ السابعةِ، وبهذا نكونُ قد حدَّدنا العمرَ النسبيَّ لهذهِ الطبقةِ. ويُسمَّى هذا المبدأُ **مبدأَ التعاقبِ الطبقيِّ**، وهو حجرُ الأساسِ في تحديدِ العمرِ النسبيِّ للصخورِ.



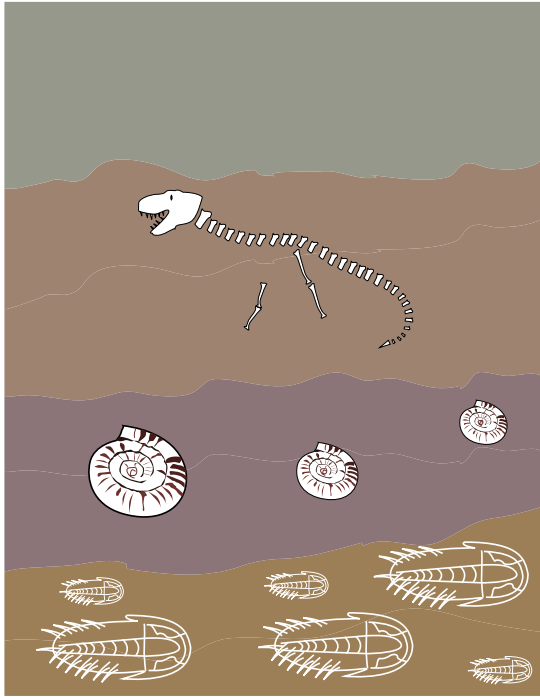
٢- مبدأ تعاقب الحياة

يبينُ الشكلُ (٦-٧) مجموعةً من الطبقاتِ الرسوبيةِ التي يحتوي كلُّ منها أنواعًا معينةً من الأحافيرِ، ادرسِ الشكلَ، وأجبْ عن السؤالِ الآتي:

◀ قارنْ بين أعمارِ طبقاتِ الصخورِ في الشكلِ (٦-٧)، معتمدًا على

نوعِ الأحافيرِ الموجودةِ فيها.

يمثلُ عمرُ طبقاتِ الصخورِ عمرَ الأحافيرِ الموجودةِ فيها، وهذا يعني أنَّ كلَّ طبقةٍ أو مجموعةٍ من الطبقاتِ

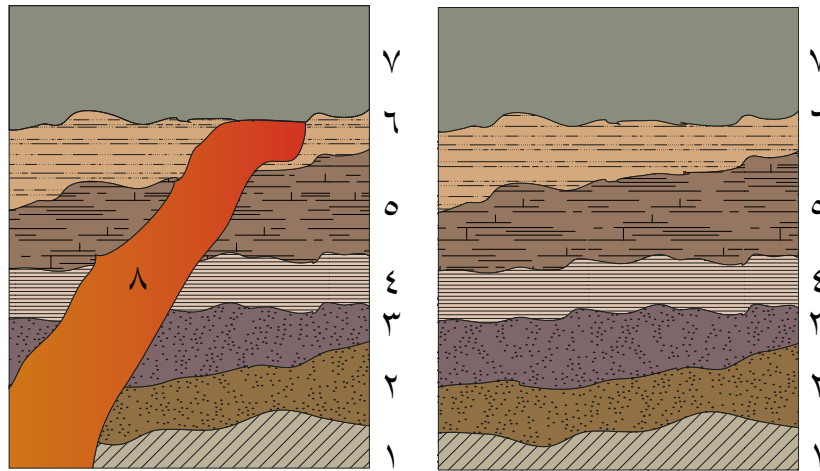


الشكل (٦-٧): صخورٌ رسوبيةٌ فيها أحافيرٌ.

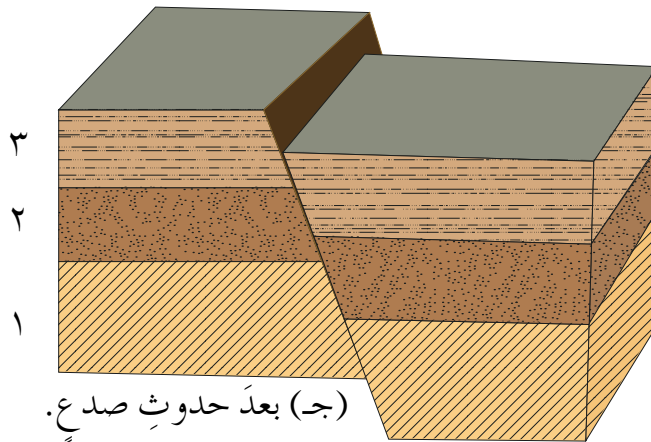
في الصخور الرسوبية تمثل مدةً زمنيةً معينة، وتمتاز الطبقات باحتوائها على أحافير محددة من الكائنات الحية التي عاشت في تلك المدة تميّزها عن الطبقات التي تكون فوقها، وعن الطبقات التي تقع تحتها؛ لذا فإنه يمكن تحديد العمر النسبي للطبقات الرسوبية بمقارنة نوع الأحافير الموجودة فيها، يُسمى هذا المبدأ **مبدأ تعاقب الحياة**.

٣- مبدأ القاطع والمقطوع

ادرس الشكل (٦-٨) الذي يبيّن التعاقب الطبقي في ثلاث حالاتٍ مختلفةٍ، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



(أ) قبل اندفاع القاطع الناري. (ب) بعد اندفاع القاطع الناري.



(ج) بعد حدوث صدع.

الشكل (٦-٨): التعاقب الطبقي في ثلاث حالاتٍ.

- ◀ رتّب الطبقات في الشكل (أ)، حسب عمرها النسبي.
- ◀ ما العمر النسبي للقاطع الناري والصدع؟ فسّر إجابتك.

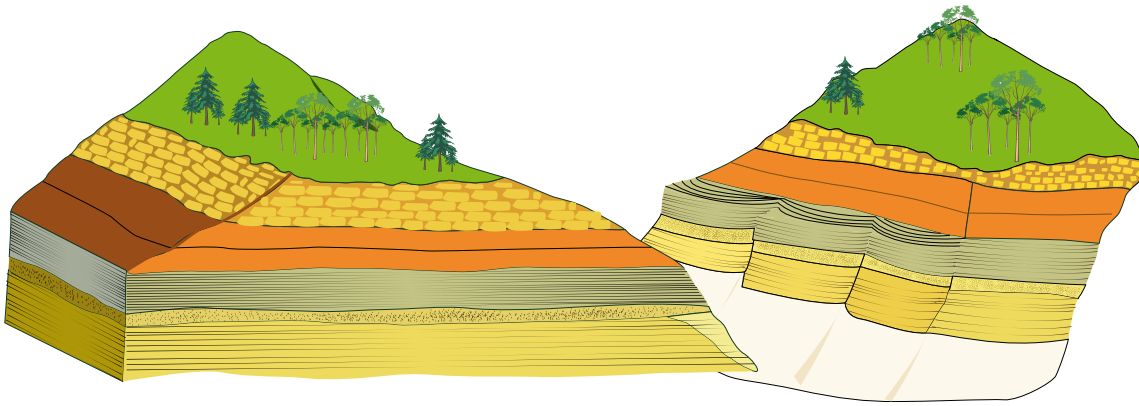
لاحظ أن العمر النسبي للطبقات في الشكل (أ) يتبع ترتيبها من أسفل إلى أعلى، حيث تمثل الطبقة الأولى أقدمها، والطبقة السابعة أحدثها عمراً، أما القاطع الناري والصدع في الشكلين (ب) و(ج) فهما أحدث من المقطوع، وهي الطبقات التي تمّ قطعها، ويُسمى هذا المبدأ **مبدأ القاطع والمقطوع**.

٤- مبدأ المضاهاة

الاستكشاف والتفسير مبدأ المضاهاة. 

أ - المضاهاة الصخرية

لاحظ الشكل (٦-٩)، وأجب عن الأسئلة التي تليه :

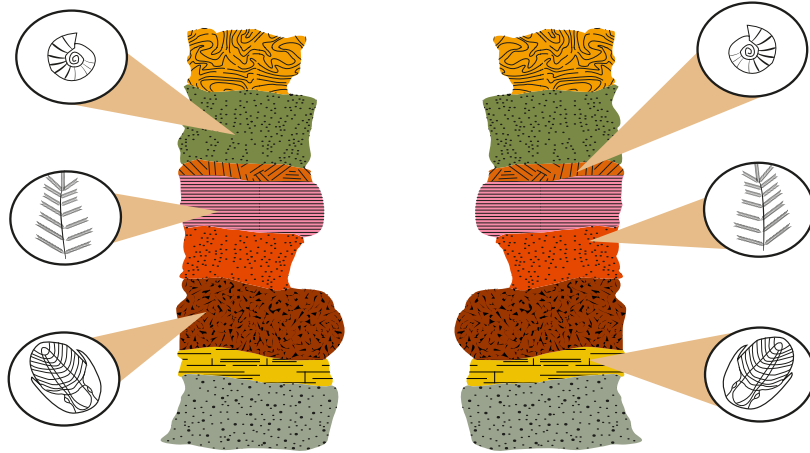


(أ) الموقع الأول. (ب) الموقع الثاني.

الشكل (٦-٩) منطقتين متقاربتين يظهر فيهما تكشفاً لصخور رسوبية.

- ◀ هل تتوقع أن تتشابه الطبقات في العمر في كلا الموقعين؟
- ◀ صل بخط بين الطبقات المتشابهة في الموقعين (أ) و(ب).

لاحظ الشكل (٦-١٠)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



الشكل (٦-١٠): صخور رسوبية تحتوي أحافير.

- ◀ صل بخط بين الطبقات التي تحتوي نفس عمر الأحفورة.
- ◀ هل تشترك الطبقات المحتوية على أحافير في الموقعين بنفس نوع الصخر؟

نلاحظ من الشكل (٦-٩) أن الطبقات الصخرية في الموقع (أ) مكونة من طبقات تشبه في نوعها ولونها الطبقات في الموقع (ب)، وهذا يدل على أنها تكونت تحت الظروف الطبيعية والمدة الزمنية نفسها. وعندما نقارن هذه الطبقات فإنه يمكننا تحديد عمر أحدها من معرفتنا بعمر الأخرى، أو يمكننا تحديد الطبقات المتساوية في عمرها، ويسمى هذا المبدأ في تحديد عمر الصخور **مبدأ المضاهاة**.

وهناك نوعان من المضاهاة، هما:

المضاهاة الصخرية: هي مضاهاة لطبقات عبر مسافات قريبة بالاعتماد على نوع الصخر، والخصائص الفيزيائية له، مثل اللون والشمك.

المضاهاة الأحفورية: هي مضاهاة تعتمد على التشابه في المحتوى الأحفوري للطبقات الصخرية، بغض النظر عن نوع الصخر. فالصخور المختلفة التي تحتوي على نفس نوع الأحافير لا بد أن يكون لها العمر نفسه.

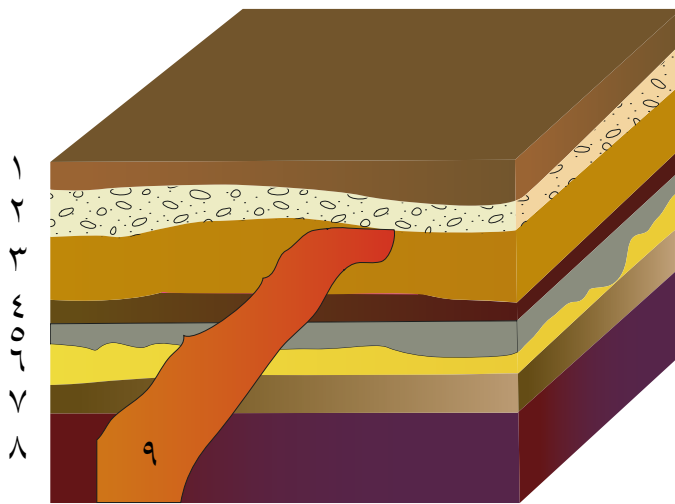
عرفت أن الصخور الرسوبية تُعطى أعمارًا نسبية، إلا أنه من الممكن إعطاء الصخور أعمارًا مطلقة، كأن تقول: يُقدَّر عمر الصخر بـ (٦٠) مليون سنة، وهذا ما يُسمى **العمر المطلق للصخور**، وستتعرف كيفية تحديد العمر المطلق للصخر في صفوف لاحقة.

تطوير المعرفة

• يُعدُّ العالم العربي المسلم ابنُ سينا من الرواد الأوائل في علم الجيولوجيا عند العرب، وله دورٌ مهمٌ في استخدام مبدأ التعاقب الطبقي للصخور، وقد اعتمد العرب بعده على آرائه في القرون الوسطى، ابحث في دور هذا العالم، وأعدَّ تقريرًا بذلك.

التقويم والتأمل

١ - ادرس الشكل (٦-١١)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١١): طبقات صخور رسوبية يتخللها اندفاعٌ ناربي.

أ - ما أقدم الطبقات في الشكل؟ وما أحدثها؟

ب- ما المبدأ الذي اعتمدت عليه في معرفة ذلك؟

ج- أيُّهما أحدث؛ الاندفاع الناري، أم الطبقة الثانية؟ ولماذا؟

٢ - أ - رتب الصخور الواردة في الأشكال الآتية من الأقدم إلى الأحدث:



(ب)



(أ)



(د)



(ج)

الشكل (٦-١٢): مجموعة من الصخور.

ب- ما المبدأ الذي اعتمدت عليه في ترتيب هذه الصخور؟

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أُعرِّف مفهوم سُلَّم الزمن الجيولوجي.					
٢	أُحدِّد تقسيمات سُلَّم الزمن الجيولوجي على مستوى الدهور والحقب.					
٣	أُطبِّق مبادئ التأريخ النسبي (تعاقب طبقي، وتعاقب الحياة، والقاطع والمقطوع، والمضاهاة) في تقدير الأعمار النسبية للصخور.					
٤	أُميِّز المضاهاة الصخرية من المضاهاة الأحفورية.					

أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) ظهرت أحفورة الترايلوبيت في:

أ - حقبة الحياة القديمة. ب - دهر الحياة المستترة.

ج - حقبة الحياة الحديثة. د - حقبة الحياة المتوسطة.

(٢) أي من مبادئ التأريخ النسبي يعتمد على وجود الأحافير داخل الطبقات:

أ - تعاقب الطبقات. ب - تعاقب الحياة.

ج - القاطع والمقطوع. د - المضاهاة الصخرية.

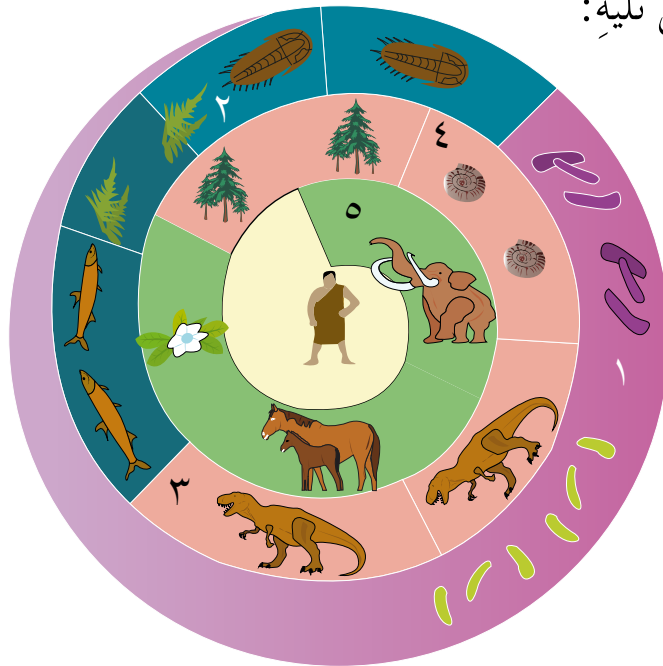
(٣) أول ظهور للزواحف كان في:

أ - حقبة الحياة القديمة. ب - حقبة الحياة المتوسطة.

ج - حقبة الحياة الحديثة. د - دهر الحياة المستترة.

٢- تأمل الشكل (٦-١٣) الذي يمثل تعاقب ظهور الحياة على سطح الأرض، وأجب

عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١٣): السؤال الثاني.

أ - اقترح اسمًا للشكل (٦-١٣).

ب- إلى أي دهرٍ يشير الرقم (١)؟

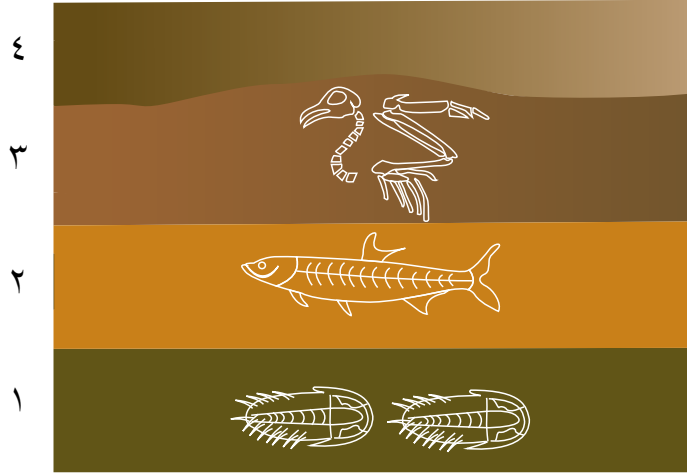
ج- ما الأرقام التي تشير إليها كلُّ من:

حقبة الحياة القديمة، وحقبة الحياة المتوسطة، وحقبة الحياة الحديثة.

٣- ابن سُلَمَّا يوضِّح تسلسلَ ظهورِ الكائناتِ الحية الآتية:

الأمونيت، الترايلوبيت، الأسماك، التماسيح، الخيول.

٤- تأمل الشكل (٦-١٤)، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١٤): السؤال الرابع.

أ - حدِّدِ الحقبَ التي ترسَّبت فيها كلُّ من الطبقتين: الأولى والثالثة.

ب- ما المبدأ الذي اعتمدت عليه في معرفة الحقب التي ترسَّبت فيها هذه الطبقات؟

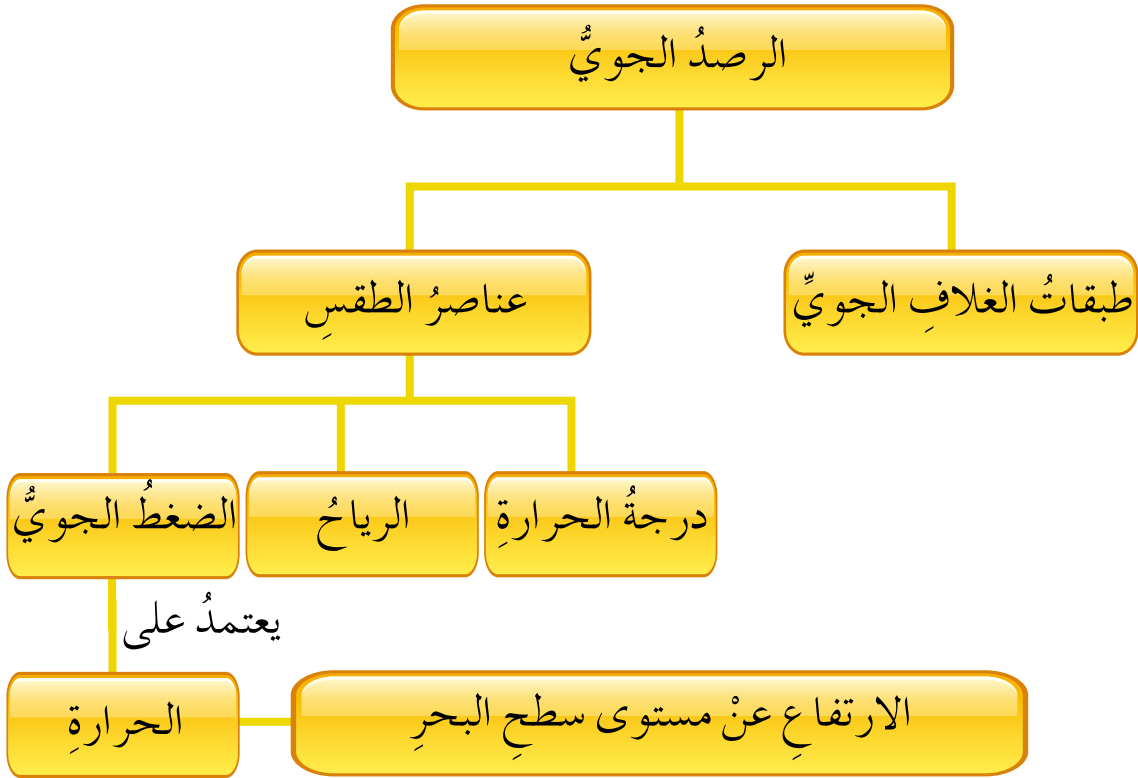
الفصل الثاني

الأرصاد الجوية

يُعدُّ التغيُّر المناخي ظاهرةً عالميةً تعاني منها جميعُ دولِ العالمِ، خاصةً الدولُ الصناعيةُ، حيثُ تتراكمُ الانبعاثاتُ الغازيةُ بطبقةِ الغلافِ الجويِّ الملامسةِ لليابسةِ. والأردنُ شأنه شأنُ كلِّ العالمِ يتأثرُ بصورةٍ مباشرةٍ بعواملِ التغيُّرِ المناخيِّ، حيثُ ظهرَ في الآونةِ الأخيرةِ العديدُ منَ الظواهرِ البيئيةِ غيرِ المعتادةِ مثلِ تأخُّرِ هطولِ الأمطارِ. وبالتعاونِ بينَ المنظمةِ العالميةِ للأرصادِ الجويةِ وبرنامجِ الأممِ المتحدةِ للبيئةِ شكَّلتُ لجنةُ رصدِ الغلافِ الجويِّ العالميةِ.



يبين الشكل الآتي ما ستدرسه في هذا الفصل:





طبقات الغلاف الجويّ

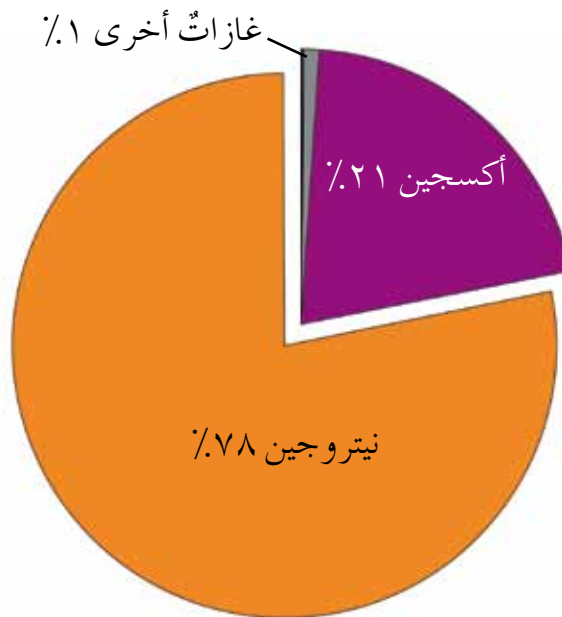
تمكّن مجموعة من المتخصصين في هندسة الطيران من صنع طائرةٍ شراعيةٍ يمكنها الوصول إلى حوافّ الفضاء من دون الاستعانة بقوة المحركات؛ إذ توصلت بطائرة لها محركات، وعند استقرار الطائرة الشراعية في الجوّ تنفصل عنها لتتم رحلتها بواسطة قوة الرياح فقط.

وسيتّم تزويد هذه الطائرة بالأجهزة اللازمة لدراسة الغلاف الجويّ، ولكونها من دون محركات؛ فإنه يمكنها استكشاف طبقات الغلاف الجويّ من دون تلوّثه. فما مكونات الغلاف الجويّ؟

الاستكشاف والتفسير



مستعيناً بالشكل (٦-١٥)، الذي يبيّن مكونات الغلاف الجويّ، أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١٥): مكونات الغلاف الجويّ للأرض.

- ◀ اكتب بلغتك الخاصة عبارة تصف فيها مكونات الغلاف الجويّ.
- ◀ اذكر أمثلة على غازات أخرى لم تردّ أسماؤها في الشكل (٦-١٥).

يَتَّضِحُ مِنَ الشَّكْلِ (٦-١٥) أَنَّ الغِلاَفَ الجَوِّيَّ يَتكوَّنُ مِنْ خَلِيطٍ مِنَ الغَازَاتِ، أَكثَرُهَا نِسبَةً غازُ النِيتروجينِ، يليه غازُ الأوكسجينِ، إِضافةً إِلَى مَجْموعَةٍ مِنَ الغَازَاتِ الأُخْرَى الَّتِي تَوجَدُ بِكَمِيَّاتٍ قَلِيلَةٍ جَدًّا، مِثْلِ ثَانِي أكْسيدِ الكَرْبُونِ، وَبَخَارِ المَاءِ. وَيَحْتَوِي الغِلاَفُ الجَوِّيُّ أَيضًا عَلَى كَمِيَّاتٍ مِنَ الغَبَارِ، وَالأُتْرَبَةِ.

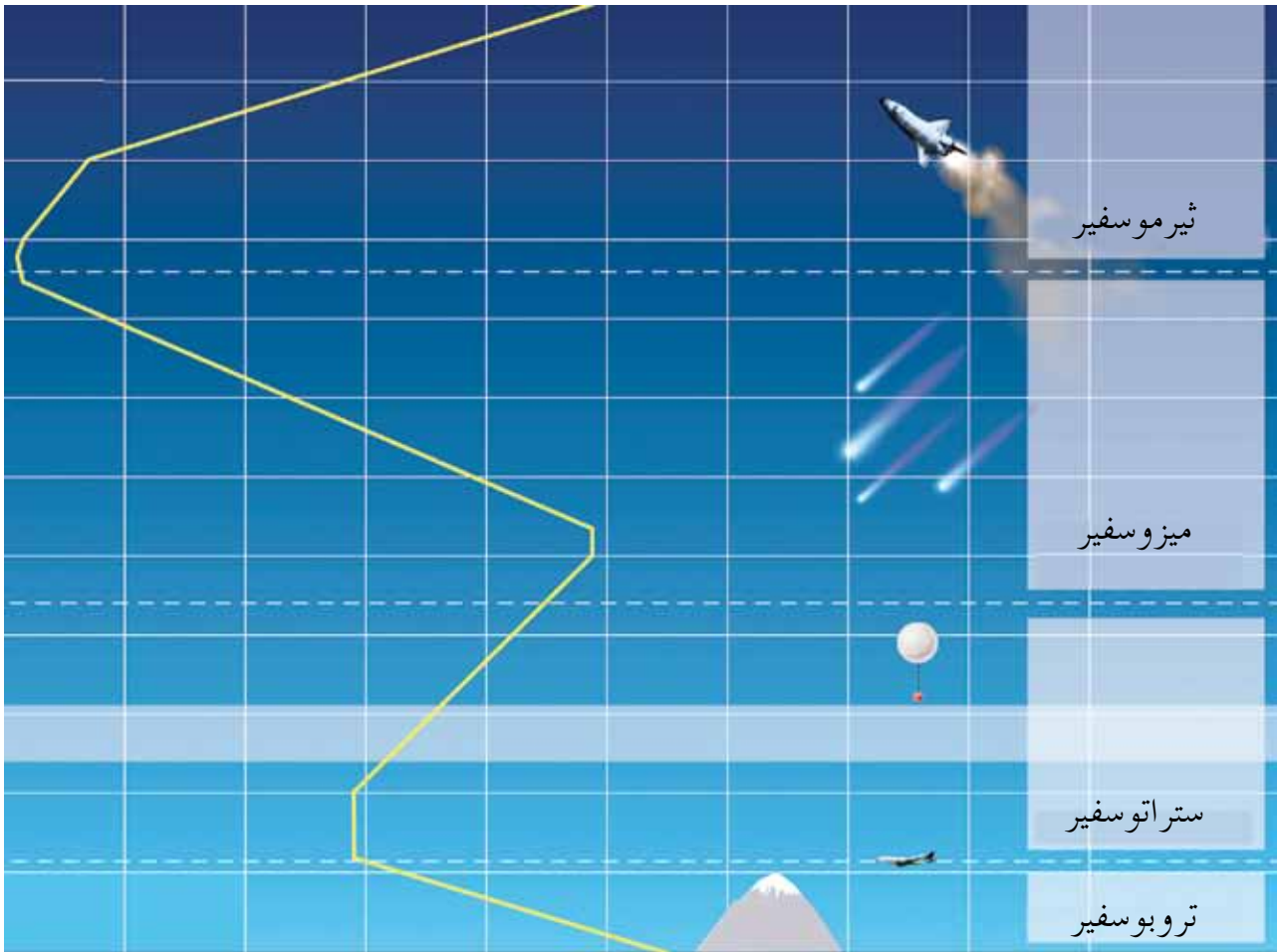
يَقَلُّ تَرَكِيزُ الهَوَاءِ الجَوِّيِّ كَلَمَا ارْتَفَعْنَا إِلَى الأَعْلَى، وَتَتَغَيَّرُ دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ. وَقَدْ قُسمَ

الغلاف الجويُّ إلى طبقاتٍ تبعًا لدرجة الحرارة.

فما طبقاتُ الغلافِ الجويِّ؟

الاستكشاف والتفسير  طبقاتُ الغلافِ الجويِّ.

تأمَّلِ الشَّكْلَ (٦-١٦) لِتَتعرَّفَ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ، وَأَجِبْ عَنِ الأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-١٦): طبقاتُ الغلافِ الجويِّ.

- ◀ اذكر تسلسل طبقات الغلاف الجوي من الأقرب لسطح الأرض إلى الأبعد عنها.
- ◀ في أي الطبقات تحدث معظم التقلبات الجوية؟
- ◀ أي الطبقات أكثر ملائمة لعيش الكائنات الحية؟

يحيط بالكرة الأرضية غلاف من الهواء يمتد من سطحها إلى ارتفاع مئات الكيلومترات يُسمى **الغلاف الجوي** (atmosphere)، ويتكوّن من أربع طبقات يختلف بعضها عن بعض في كثير من الصفات. وفيما يأتي وصف لكل طبقة:

١- طبقة التروبوسفير (الطبقة المناخية)

هي الطبقة الأولى من الغلاف الجوي الملاصقة للأرض، يبلغ سمكها في المتوسط (١٢) كم من سطح الأرض، وقد درست هذه الطبقة في كتاب الجغرافيا.

تهبط درجة حرارة هذه الطبقة تدريجيًا كلما ارتفعنا إلى الأعلى، وتحدث فيها التقلبات الجوية، حيث تتكوّن فيها الغيوم، والأمطار، والرياح، وكثير من الظواهر الجوية الأخرى.

٢- طبقة الستراتوسفير (الطبقة المستقرة)

تمتد هذه الطبقة من نهاية طبقة التروبوسفير إلى (٥٠) كم، وتخلو من التقلبات الجوية؛ لذلك تعدّ مناسبة للطيران.

٣- طبقة الميزوسفير (الطبقة المتوسطة)

تمتد هذه الطبقة من (٥٠-٨٠) كم، وتحترق معظم الشهب في هذه الطبقة.

٤- طبقة الثيرموسفير (الطبقة الحرارية)

يبلغ سمك هذه الطبقة مئات الكيلومترات.

● تحتوي طبقة الستراتوسفير على طبقة غاز الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة الضارة. ونتيجة التلوث بالغازات؛ فقد أدى ذلك إلى حدوث ثقب بطبقة الأوزون، الأمر الذي سيلحق أضرارًا جسيمةً بكوننا على المدى البعيد. لو كنت صاحب قرار، ما التوصيات التي ستوجهها إلى المجتمع الدولي للحد من هذه الظاهرة؟

التقويم والتأمل

- ١- فسّر لماذا تُعدُّ طبقة الستراتوسفير الطبقة المناسبة للطيران.
- ٢- ما أثر طبقة الميزوسفير في حماية الأرض؟




عناصر الطقس

تأسست الأرصاد الجوية الأردنية عام (١٩٥١)م، حيث كان عدد محطات الرصد الجوي محدوداً في ذلك الوقت. وقد كانت مهامها لا تتعدى إصدار نشرات جوية. وبعد ذلك توصلت عمليات التوسع واستخدام أحدث الأجهزة إلى أن أصبحت الأرصاد الجوية على النحو الذي نراه الآن. فهي تدخل العديد من المجالات الحياتية الأساسية للمواطن، ولا يقتصر دورها على إصدار النشرة الجوية فحسب، ولكنها تقدم الخدمات المختلفة في مجالات الطيران والزراعة والإنشاءات. وستتعرف في هذا الدرس على عناصر الطقس.

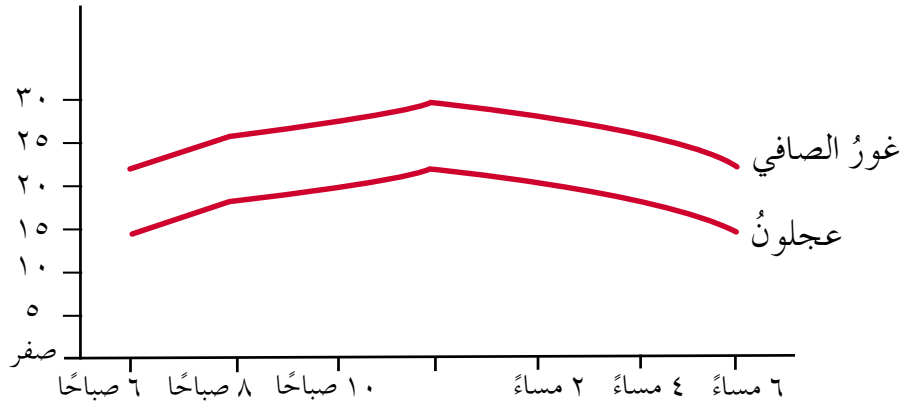
أولاً: درجة الحرارة

تعرّضت المملكة خلال شهر تموز عام (٢٠١٥)م إلى موجة حارة مصاحبة للأتربة والغبار، وقد بلغت درجة الحرارة خلالها ما يقرب من (٤٣°س)، وهذه الحرارة لم تشهدا المملكة منذ عدة أعوام، وكان لهذه الموجة أثر سلبي على جسم الإنسان وخاصة الأطفال.

الاستكشاف والتفسير  العوامل التي تعتمد عليها درجة الحرارة.

يمثل الشكل (٦-١٧) التغير اليومي في درجة الحرارة في كل من جبال عجلون وغور الصافي.

تأمل الشكل الآتي، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١٧): التغيُّر في درجة الحرارة لمنطقتي عجلون و غور الصافي في يومٍ ما.

◀ أيُّ المنطقتين أعلى من مستوى سطح البحر؛ (عجلون أم غور الصافي)؟

◀ املاً الجدول الآتي بالاعتماد على الرسم البياني:

الوقت	الحرارة الصغرى	الوقت	الحرارة العظمى	المنطقة
				جبال عجلون
				غور الصافي

◀ صف بكلماتك الخاصة العلاقة بين درجة الحرارة والارتفاع عن سطح البحر.

تتغيَّر **درجة الحرارة** تبعًا للارتفاع عن سطح البحر، فكلما ارتفعنا للأعلى قلت درجة

الحرارة، وتتغيَّر الحرارة من يومٍ إلى آخر، كما أنها تتغيَّر ما بين الليل والنهار.

ويقوم الراصد الجوي بقياس درجة حرارة الهواء في منطقة ما، وتسجيلها عند ارتفاع

مترين عن سطح الأرض عدة مرات في اليوم.

ثانيًا: **الضغط الجوي**

درست سابقًا مفهوم الضغط، وهو القوة المؤثرة في وحدة المساحة، ويقاس بوحدة

نيوتن/م^٢ أو (باسكال). وللهواء وزنٌ ينشأ عنه **الضغط الجوي** (atmospheric pressure)،

وللاستدلال على وجود الضغط الجوي نفذ النشاط الآتي:



الشكل (٦-١٨): تجربة الضغط الجوي.

المواد والأدوات

كأس، وقطعة ورق، وماء.

الإجراءات

١- املاً الكأس تماماً بالماء.

٢- ضع الورقة على سطح الكأس، واقلب

الكأس بما فيها رأساً على عقب، كما

في الشكل (٦-١٨).

٣- أبعُد يدك عن الورقة.

◀ هل ينسكب الماء من الكأس؟ فسّر ما تشاهده؟

إنّ ثبات الورقة، وعدم انسكاب الماء من الكأس يرجع إلى القوة التي يؤثر بها الهواء الجوي على الورقة من أسفل إلى أعلى. وهذه القوة أكبر من وزن السائل في الكأس الذي يؤثر على الورقة من أعلى إلى أسفل.

ويُسمى وزن عمود الهواء الممتد من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي عمودياً على وحدة المساحة **الضغط الجوي**. وتفسّر العديد من الظواهر بناءً على الضغط الجوي؛ إذ يُعدّ الضغط الجوي المسبّب لارتفاع السائل في ماصّة أو في محقن، لاحظ الشكل (٦-١٩)، فعند سحب الهواء بوساطة الفم، أو سحب مكبس المحقن يقلّ الضغط الجوي داخل الماصّة، أو داخل المحقن عن ضغط الهواء الجوي المؤثّر في سطح السائل، فيندفع السائل داخل الفم، وكذلك داخل المحقن.



الشكل (٦-١٩): تطبيقات على الضغط الجوي.

يُقاسُ الضغطُ الجويُّ باستخدامِ أجهزةٍ خاصةٍ منها الباروميترُ الزئبقيُّ، والباروميترُ الفلزِّيُّ،

لاحظِ الشكلَ (٦-٢٠).



(ب) الباروميترُ الزئبقيُّ.



(أ) الباروميترُ الفلزِّيُّ.

الشكل (٦-٢٠): أجهزة قياس الضغط الجوي.

ومنَ العواملِ التي تؤثرُ في الضغطِ الجويِّ:

١- الارتفاعُ والانخفاضُ عن سطحِ البحرِ.

٢- الحرارة.

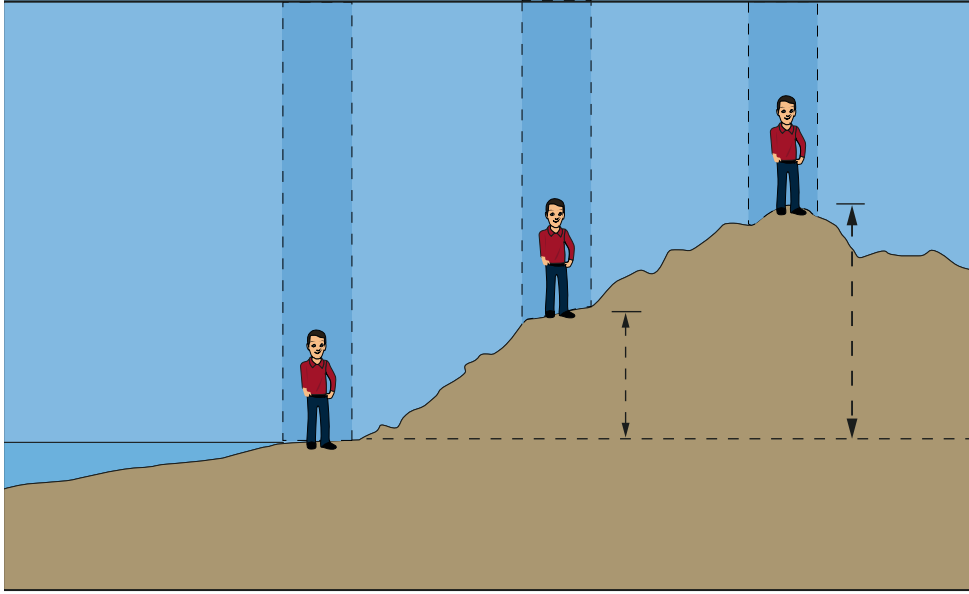
لنستكشفَ هذهِ العواملَ.

الاستكشاف والتفسير العوامل المؤثرة في الضغط الجوي.



١- الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر

لاحظ الشكل (٦-٢١) الذي يمثل العلاقة بين ضغط الهواء، وارتفاع المنطقة عن سطح البحر، وأجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-٢١): العلاقة بين الضغط الجوي وارتفاع المنطقة عن سطح البحر.

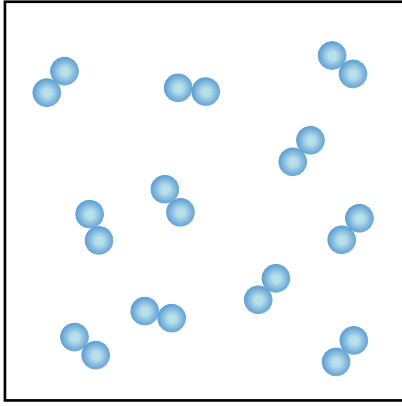
◀ رتب المواقع الثلاثة تصاعدياً حسب طول عمود الهواء.

◀ صف ما يحدث للضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

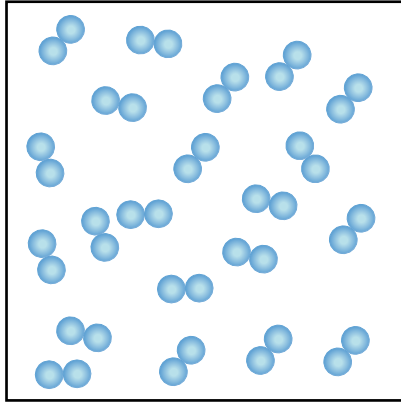
يقل الضغط الجوي كلما ارتفعنا عن سطح البحر إلى أعلى؛ لأن طول عمود الهواء يقل، وعليه يقل وزنه وضغطه.

٢- الحرارة

عند ارتفاع درجة الحرارة في منطقة ما، يسخن الهواء الملامس للمنطقة، فيتمدد وتتباعد جزيئاته، فتقل كثافته، ويصبح وزن عمود الهواء أقل، فيقل ضغطه، لاحظ الشكل (٦-٢٢).



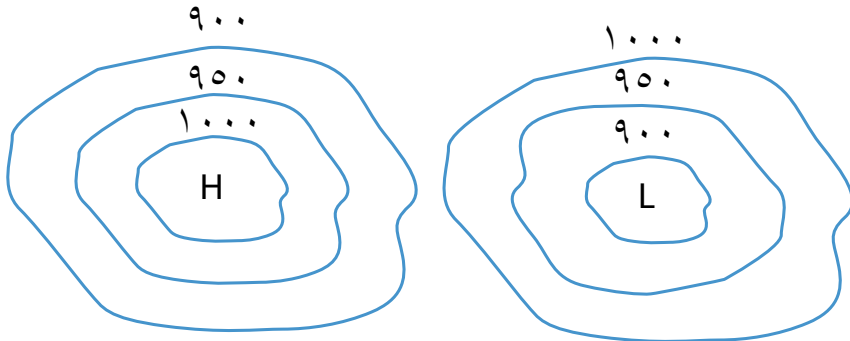
(ب) هواء ساخن.



(أ) هواء بارد.

الشكل (٦-٢٢): أثر الحرارة في الضغط الجوي.

يهتمُّ الناسُ في فصلِ الشتاءِ خاصةً بمتابعةِ النشرةِ الجويةِ، حيثُ تزدادُ التقلُّباتُ والمنخفضاتُ الجويةُ، وكثيرًا ما نشاهدُ على الخرائطِ الجويةِ الأشكالَ الآتيةَ:



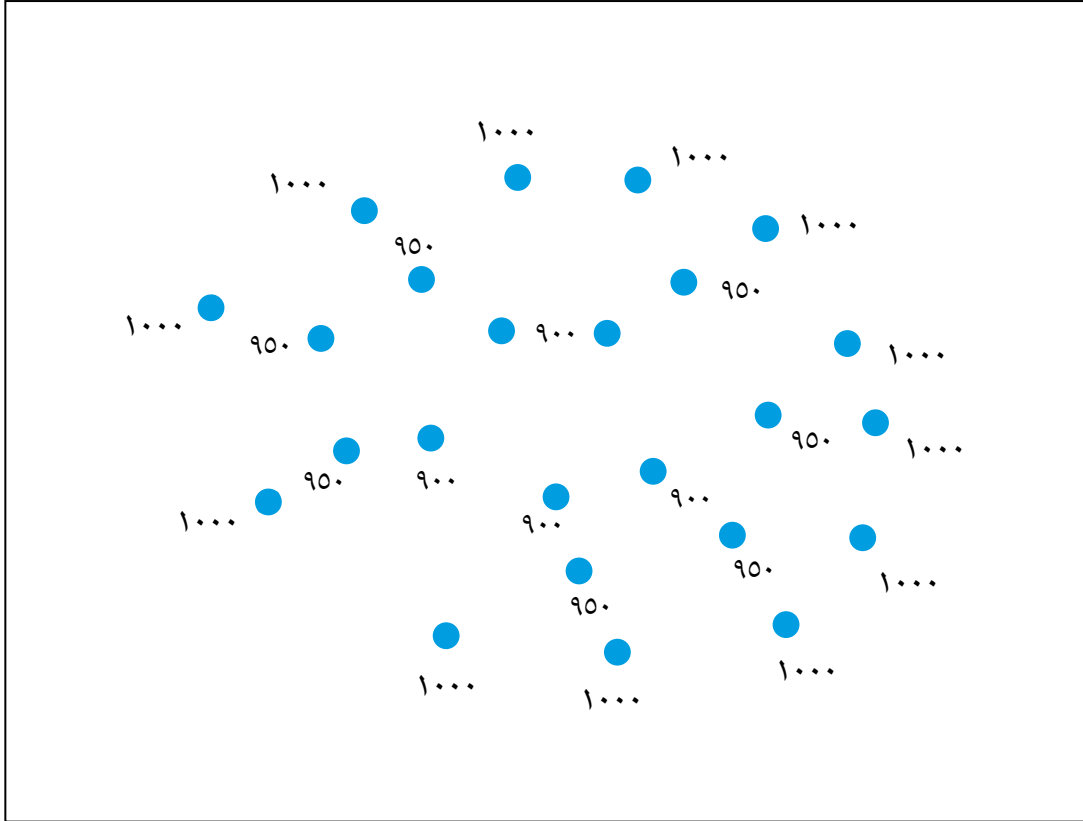
الشكل (٦-٢٣): خطوطُ تساوي الضغطِ.

إنَّ الأرقامَ الموضوعَ على الخطوطِ، هي قيمُ الضغطِ الجويِّ، وتُسمَّى الخطوطُ المنحنيةُ الظاهرةُ في الشكلِ (٦-٢٣) خطوطَ تساوي الضغطِ الجويِّ.

فكيف تُرسمُ هذه الخطوطُ؟

الاستكشاف والتفسير رسم خطوط تساوي الضغط الجوي.

ارسم على الشكل (٦-٢٤) منحنى مغلقاً يصل بين جميع النقاط التي ضغطها الجوي (٩٠٠)، ثم منحنى آخر مغلقاً لجميع النقاط التي ضغطها (٩٥٠)، ثم منحنى ثالثاً للقيم (١٠٠٠)، واكتب عليها قيم الضغط الجوي، كما في الشكل (٦-٢٣) السابق.



الشكل (٦-٢٤): خطوط تساوي الضغط الجوي.

◀ ماذا تتوقع أن يوجد في هذه المنطقة: مرتفع جوي، أم منخفض جوي؟
تسمى الخطوط التي تصل بين جميع النقاط ذات الضغط الجوي المتساوي **خطوط تساوي الضغط** (Iso bars)، وكل خط يمثل ضغطاً معيناً، ويكتب على هذا الخط قيمة الضغط الجوي.

وتتغير القيم كلما نتجه نحو المركز، فإذا قلت القيم كلما اتجهنا نحو مركز الرسم

يتبين أنه قد تكوّن **منخفضٌ جويّ** (Low pressure) ويُرمزُ له بالرمزِ (L)، ويصاحبُ المنخفضاتِ الجويةَ حالةٌ من عدمِ الاستقرارِ الجويّ. وإذا زادتِ القيمُ كلما اتجهنا نحوَ مركزِ الرسمِ يتبينُ أنه قد تكوّنَ **مرتفعٌ جويّ** (High pressure) ويرمزُ له بالرمزِ (H)، ويكونُ الجوُّ مستقرًا، والسماءُ صافيةً، ولا نرى الغيومَ.

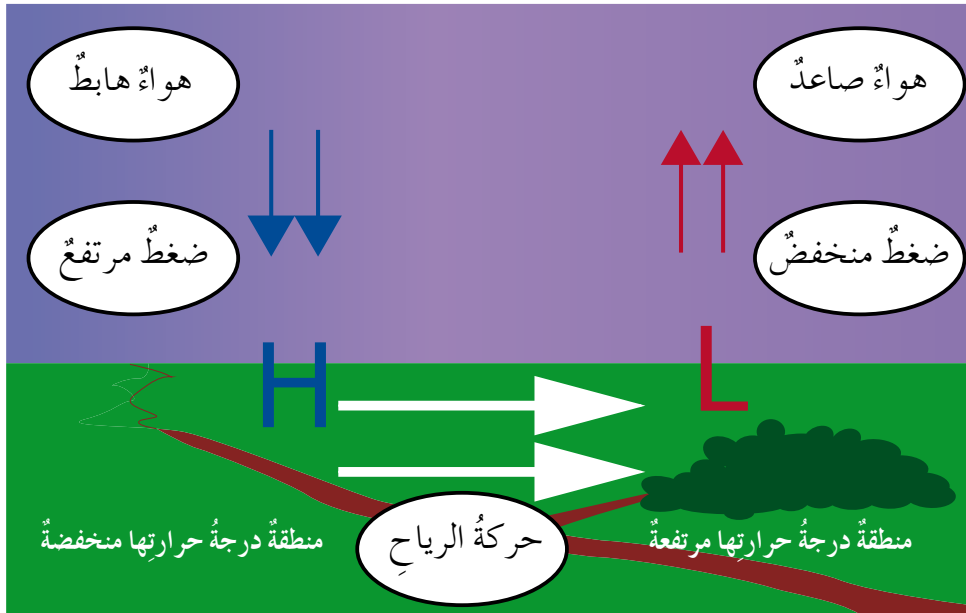
ثالثاً: الرياحُ

كيفَ تنشأُ الرياحُ؟ وما الأجهزةُ المستخدمةُ في قياسِ سرعتها واتجاهها؟

الاستكشافُ والتفسيرُ نشأةُ الرياحِ.



ادرسِ الشكلَ (٦-٢٥) الذي يوضِّحُ نشأةَ الرياحِ، وأجبِ عنِ الأسئلةِ التي تليه:



الشكلُ (٦-٢٥): نشأةُ الرياحِ.

- ◀ ما أثرُ درجةِ الحرارةِ في الضغطِ الجويِّ السائدِ في المنطقتينِ؟
- ◀ ما أثرُ اختلافِ قيمِ الضغطِ الجويِّ في كلتا المنطقتينِ على حركةِ الهواءِ؟
- ◀ اشرحِ مستعيناً بالشكلِ نشأةَ الرياحِ.

عند ارتفاع درجة الحرارة يتمدد الهواء، ويصعد إلى الأعلى على شكل تيارات حمل صاعدة، فيشكل منطقة ذات ضغط جوي منخفض، بينما في منطقة أخرى تكون الحرارة منخفضة فيتقلص الهواء، ويهبط إلى الأسفل على شكل تيارات حمل هابطة، ويشكل منطقة ذات ضغط جوي مرتفع، وهذا يؤدي إلى تحرك الهواء من منطقة الضغط الجوي المرتفع إلى منطقة الضغط الجوي المنخفض أفقيًا مكونًا الرياح. وكلما كان فرق الضغط بين المنطقتين أكبر كانت سرعة الرياح أكبر. ولتحديد سرعة الرياح يُستخدم جهاز الأنيموميتر، لاحظ الشكل (٦-٢٦).



الشكل (٦-٢٦): الأنيموميتر.



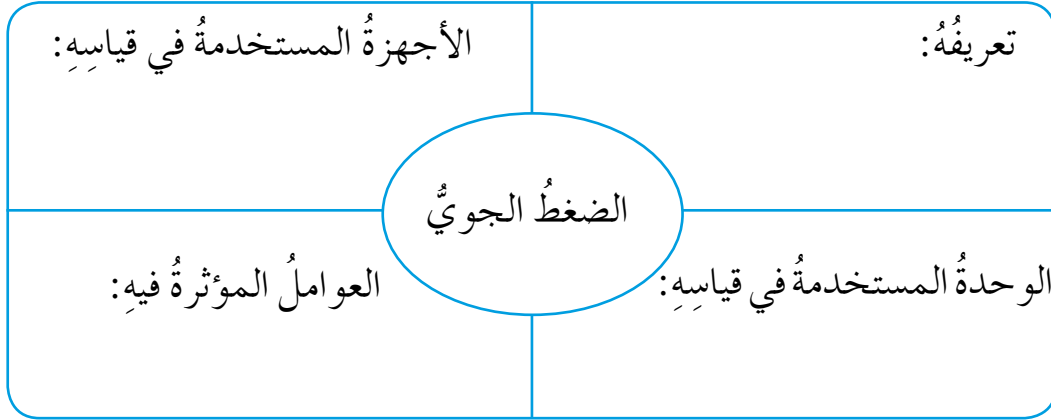
الشكل (٦-٢٧): سهم الرياح الدوّار.

يُحدّد اتجاه الرياح باستخدام جهاز سهم الرياح الدوّار كما يظهر في الشكل (٦-٢٧)، فعندما تهبّ الرياح على هذا الجهاز يتحرّك الطرف العريض، ويتحدّد اتجاه الرياح حسب وضع السهم مشيرًا إلى الشرق إذا كانت الرياح شرقية، وإذا وقع بين الغرب والشمال تكون الرياح شمالية غربية، وهكذا.

- اكتب بالتعاون مع زملائك قائمةً بالمهن التي تتأثر بالأحوال الجوية، ثم ارسّم وزملاؤك مخططاً يبيّن سبل الوقاية، والاحتياطات التي يتخذها أصحاب بعض هذه المهن عند متابعتهم النشرة الجوية.

التقويم والتأمل

١- املأ المخطط الآتي:



- ٢- فسّر: لماذا تشعر بطنين في الأذنين عندما تكون في سيارة متجهةً نزولاً إلى البحر الميت.

التقويم الذاتي

ضع إشارة (✓) في المكان المناسب من الجدول الآتي:
بعد دراستي هذا الفصل أستطيع أن:

الرقم	المعيار	ممتاز	جيد جداً	جيد	مقبول	ضعيف
١	أقارن بين طبقات الغلاف الجوي من حيث ارتفاعها عن سطح الأرض.					
٢	أُميّز بين عناصر الطقس المختلفة.					
٣	أُميّز العلاقة بين درجة الحرارة والارتفاع عن سطح البحر.					
٤	أفسّر وجود ضغط جوي.					
٥	أُميّز العوامل التي يعتمد عليها الضغط الجوي.					
٦	أربط بين نشأة الرياح، واختلاف الضغط من مكان إلى آخر.					
٧	أقدر جهود العلماء في معرفة أحوال الطقس.					



أسئلة الفصل

١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) عند ارتفاع درجة حرارة الهواء فإن:

- أ - الهواء يصعد إلى الأعلى، فينخفض الضغط الجوي.
- ب- الهواء يهب إلى الأسفل، فينخفض الضغط الجوي.
- ج- الهواء يهب إلى الأسفل، فيرتفع الضغط الجوي.
- د - الهواء يصعد إلى الأعلى، فيرتفع الضغط الجوي.

(٢) تحدث معظم الانقلابات الجوية في طبقة:

- أ - الميزوسفير.
- ب- الستراتوسفير.
- ج- التروبوبوسفير.
- د - التروبوبوسفير.

(٣) من الأجهزة المستخدمة في قياس الضغط الجوي:

- أ - الأنيموميتر.
- ب- ميزان الحرارة الزئبقي.
- ج- الباروميتر الزئبقي.
- د - سهم الرياح الدوار.

(٤) أي الغازات الآتية الأكبر نسبة في الغلاف الجوي:

- أ - الأكسجين.
- ب- النيتروجين.
- ج- ثاني أكسيد الكربون.
- د - الهيدروجين.

(٥) أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بطبقة التروبوبوسفير:

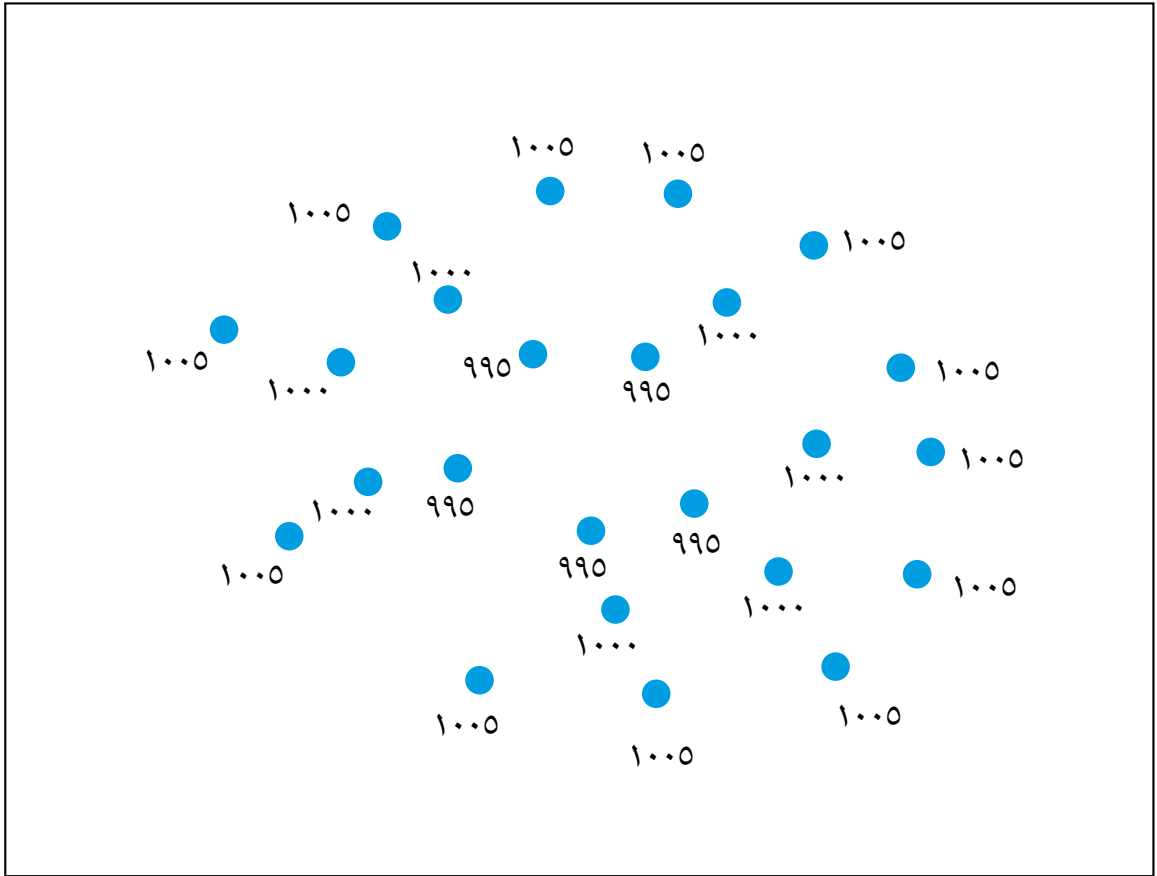
- أ - تقل الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح البحر.
- ب- تزداد الحرارة كلما ارتفعنا عن سطح البحر.
- ج- تقل الحرارة كلما انخفضنا عن سطح البحر.
- د - لا تتأثر الحرارة بالارتفاع عن سطح البحر.

٢- فسّر كلاً مما يأتي:

أ - ارتفاع العصير في الماصة عند شربه.

ب- انخفاض الضغط كلما ارتفعنا عن سطح البحر.

٣- ارسم خطوط تساوي الضغط، وبيّن هل تتأثر المنطقة بمنخفض جوي أم مرتفع جوي.



الشكل (٦-٢٨): السؤال الثالث.

إقامة معرض علمي

نظّم بالتعاون مع زملائك بإشراف معلّمك معرضاً علمياً في مدرستك، وانشر إعلانات عن المعرض لدعوة أفراد المجتمع المحلي لحضوره. يتضمن المعرض:

- ١- نماذج من الفلين والخشب أو غيرهما من المواد الخام لسلم الزمن الجيولوجي.
- ٢- عينات أحافير قمت بجمعها أنت وزملاؤك.
- ٣- تخصيص زاوية تثقيفية حول أسباب التغير المناخي على سطح الأرض، مع ابتكار عنوان تحمله هذه الزاوية ينبّه للخطر المحدق بكوكبنا.
- ٤- إعداد ملصقات ولوحات جدارية حول طرائق التخفيف من حدّة الاحتباس الحراري، والتغير المناخي.



الشكل (٦-٢٩): زاوية في معرض جيولوجي.



١- ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

(١) ظهرت السرخسيات في:

- أ - حقبة الحياة القديمة. ب - حقبة الحياة المتوسطة.
ج - حقبة الحياة الحديثة. د - دهر الحياة المستترة.

(٢) أكثر الغازات وفرة في الغلاف الجوي:

- أ - ثاني أكسيد الكربون والأكسجين.
ب - النيتروجين والأكسجين.
ج - الأكسجين والأرغون.
د - ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين.

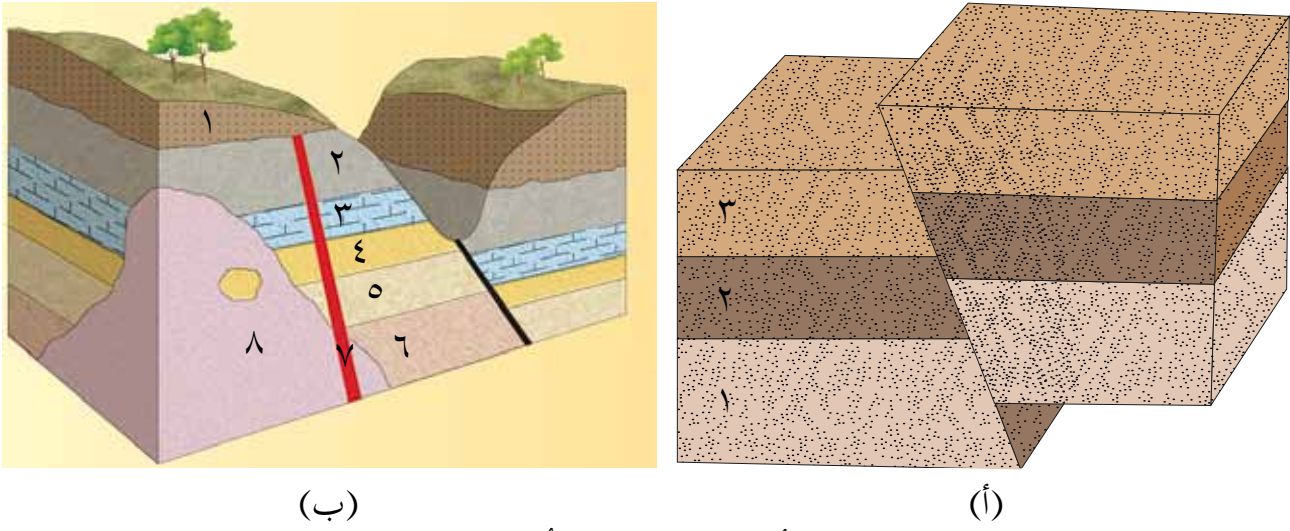
(٣) تُقاس سرعة الرياح باستخدام جهاز:

- أ - الأنيموميتر. ب - السهم الدوار.
ج - الباروميتر. د - الثيرموميتر.

٢- فسّر كلاً مما يأتي:

- أ - يزداد العمر النسبي للصخر كلما كان موقع الطبقة في الأسفل.
ب - الضغط الجوي في عجلون أقل منه في الأغوار الشمالية.
ج - تميّزت الكائنات التي ظهرت في بداية نشوء الحياة على سطح الأرض بأنها ذاتية التغذية.

٣- تأمّل الشكل (٦-٣٠)، وأجب عما يليه من الأسئلة:



الشكل (٦-٣٠): السؤال الثالث.

أ - أيُّهما أحدثُ في الشكل (أ): الطبقةُ الثالثةُ أم الصدعُ؟
ب- رتّبِ الطبقاتِ في الشكل (ب) من الأقدمِ إلى الأحدثِ. وما المبدأ الذي اعتمدتَ عليه في ذلك؟

٤- أ - ما اسمُ الجهازِ الظاهرِ في الشكل (٦-٣١)؟ وما أهميتهُ؟
ب- ما اتجاهُ الرياحِ الذي يشيرُ إليه الجهازُ في الشكل؟



الشكل (٦-٣١): السؤال الرابع.

قائمة المصطلحات

إخصاب	(Fertilization): اندماج الجاميت الذكري مع الجاميت الأنثوي، وهي من مراحل التكاثر الجنسي.
إشعاع	(Radiation): إحدى طرائق انتقال الحرارة التي لا تحتاج بالضرورة لوسط ناقل للانتقال.
انصهار	(Melting): تحوُّل المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالحرارة.
تبخر	(Evaporation): تحوُّل المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، وتتم هذه العملية من سطح السائل.
تبرعم	(Budding): من طرائق التكاثر اللاجنسي، ويكون بنمو جانبي في الكائن الحي الأصلي، ينفصل بعد ذلك مكوناً كائناً حياً جديداً.
تكاثر لا جنسي	(Asexual reproduction): تكاثر ناتج عن كائن حي واحد من دون حدوث عملية الإخصاب؛ ومن الأمثلة عليه التبرعم، والتكاثر بالأبواغ.
تلقيح	(Pollination): انتقال حبوب اللقاح من أعضاء التذكير إلى أعضاء التأنيث.
توصيل	(Conduction): إحدى طرائق انتقال الحرارة في المواد الصلبة.
حمل	(Convection): إحدى طرائق انتقال الحرارة في السوائل.
خطوط تساوي الضغط	(Isobars): خطوط تصل بين جميع النقاط ذات الضغط الجوي الواحد.
درجة انصهار	(Melting point): درجة الحرارة الثابتة التي تتحوُّل عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.
درجة غليان	(boiling Point): درجة الحرارة الثابتة التي تتحوُّل عندها المادة من الحالة السائلة إلى الغازية.
طحالب	(Algae): كائنات حية قادرة على تصنيع غذائها بنفسها لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل، يعيش معظمها في الماء.

- غليان (Boiling): تحوُّلُ المادةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الحالةِ الغازيةِ عندَ درجةِ حرارةٍ معينةٍ.
- مرتفعٌ جويٌّ (High Pressure): منطقةٌ تكونُ فيها قيمُ الضغطِ الجويِّ أعلى منَ قيمِ الضغطِ في المناطقِ المجاورةِ، وتزدادُ قيمُ الضغطِ كلما اتجهنا إلى مركزِ المنطقةِ، ويرمزُ له بالرمزِ (H).
- مفصليات (Arthropoda): مجموعةٌ منَ الحيواناتِ اللافقاريةِ، يمتازُ أفرادها بامتلاكهم زوائدَ مفصليَّةً، وتضمُّ الحشراتِ، والقشرياتِ، والعنكبوتاتِ، وعديداتِ الأرجلِ.
- منخفضٌ جويٌّ (Low Pressure): منطقةٌ تكونُ فيها قيمُ الضغطِ الجويِّ أقلَّ منَ قيمِ الضغطِ في المناطقِ المجاورةِ، وتقلُّ قيمُ الضغطِ كلما اتجهنا إلى مركزِ المنطقةِ، ويرمزُ له بالرمزِ (L).
- نباتاتٌ لاوعائيةٌ (Nonvascular Plants): نباتاتٌ لا تحتوي على الأوعيةِ الناقلةِ (الخشبُ واللحاءُ)، وتضمُّ الحزازياتِ.
- نباتاتٌ وعائيةٌ (Vascular Plants): نباتاتٌ تحتوي على الأوعيةِ الناقلةِ (الخشبُ واللحاءُ)، وتضمُّ السرخسياتِ، والنباتاتِ معراةِ البذورِ، والنباتاتِ مغطاةِ البذورِ.

تم بحمدِ اللهِ تعالى